آزمایشگاه خانگی علوم

۳۳ آزمایش جذاب با ساده‌ترین وسایل

جلد اول



مدرس : استیو اسپنگلر

گردآوری و ترجمه : محمد علیزاده

باشگاه علمی پژوهشی فیزیک آریان پژوه www.AP2.ir

بسم الله الرحمن الرحیم

تقدیم به:

همسر مهربان و دختر نازنینم



مقدمه مترجم:

بچه کنجکاوی بودم و همیشه به دنبال تجربه چیزهای جدید. با دیدن هر پدیده جدیدی ذوق می‌کردم و همیشه دنبال جواب چراهایی بودم که در ذهنم ساخته شده بود اما اکثرا وقتی سوالی می‌پرسیدم تنها جواب این بود:

«صبر کن مدرسه که رفتی یاد می گیری...»

هیچوقت اولین روز مدرسه را فراموش نمی‌کنم. با ذوق و شوقی وصف ناپذیر راهی مدرسه شدم. با دنیایی از شور و علاقه به یادگرفتن. پر از سوال بودم و مدرسه را صندوق همه پاسخ‌هایم می‌دیدیم. اما مدرسه آن چیزی که تصور می‌کردم نبود! مدرسه‌ای که من دیدم در این جمله خلاصه می‌شد:

«نپرس چرا، فقط حفظ کن!»

در این مدرسه تنها چیزی که اهمیت نداشت خلاقیت و کنجکاوی بود. این معنای جدید از مدرسه، من را مثل خیلی از بچه‌های کنجکاو دیگر از درس و مدرسه دور کرد و نتیجه آن هم افت شدید تحصیلی بود.

این جریان ادامه داشت تا سال دوم راهنمایی! در این سال، معلم علوم، کلاس ما را تبدیل به آزمایشگاه علوم کرد. همیشه یا کلاس در آزمایشگاه برگزار می‌شد و یا اینکه این معلم دلسوز وسایل آزمایشها را با خود به سر کلاس می‌آورد. در آن سال، کلاسهای علوم لذتی وصف ناپذیر داشت و تمام هفته منتظر زنگ علوم بودیم!

در این کلاس بیشترین چیزی که اهمیت داشت **خلاقیت**، **کجکاوی** و از همه مهمتر **جرأت نظریه پردازی** بود! این معلم از کنار هیچ یک از نظریه‌های ما به سادگی نمی‌گذشت و به ما کمک می‌کرد تا از طریق روش‌های علمی، مشاهده و انجام آزمایش به درست یا اشتباه بودن نظریه خودمان پی برده و آن را تکمیل یا تصحیح کنیم.

شور و نشاط کلاس باعث شده بود تا ما هم به صورت داوطلبانه (و نه برای نمره!) در پربارتر شدن کلاس مشارکت کنیم. در اکثر جلسات چند آزمایش را دانش آموزان اجرا می‌کردند و یا کاردستی‌های علمی که خودشان با راهنمایی معلم ساخته بودند را به نمایش می‌گذاشتند.

در آن سال با اینکه یک دانش آموز دوم راهنمایی بودم ویدئو پروژکتور و کوره آفتابی طراحی کرده و ساختم!

این تنها کلاسی بود که من لذت واقعی یادگرفتن را در آن تجربه کردم و دیگر در هیچ کلاسی چه در دبیرستان و چه دانشگاه شاهد چنین سبک تدریسی نبودم!

بنابراین وقتی جای این شیوه آموزش را در کشورمان بسیار خالی دیدم تصمیم گرفتم در حد توانم تلاش کنم تا دیگران هم بتوانند لذت چنین سبک آموزشی را تجربه کنند؛ و این تصمیم منجر به تأسیس «باشگاه علمی پژوهشی فیزیک آریان پژوه» در سال ۸۷ به عنوان نخستین باشگاه آموزش خلاق فیزیک ایران شد.

باشگاه فیزیک آریان پژوه:

هدف از تأسیس این باشگاه ترویج و اعتلای آموزش خلاق فیزیک در کشور می‌باشد. لذا برای نیل به این هدف در ابتدا اقدام به شناسایی، جمع آوری و ترجمه برترین منابع آموزش خلاق فیزیک در جهان کرده و هم زمان جدیدترین شیوه‌های آموزش خلاق را مورد تحلیل و بررسی قرار دادیم.

نتیجه تحقیقات و بررسی‌های فوق علاوه بر جمع آوری بیش از ۱۲۰۰ آزمایش جذاب فیزیک، برای نخستین بار در کشور، ابداع برنامه‌ای علمی–آموزشی با عنوان «**جنگ شگفتیهای فیزیک**» بود.

هدف اصلی از برگزاری این جنگ ها ایجاد شور و نشاط علمی، در کنار آموزش خلاق و عملی مفاهیم پیچیده فیزیک می‌باشد. در این برنامه در طی ۱ تا ۲ ساعت، در محیطی شاد و علمی، شاهد عجیب‌ترین، جذاب‌ترین و هیجان‌انگیزترین آزمایشات فیزیک جهان می‌باشید و در کنار انجام هر آزمایش توضیحات علمی مربوط به آن ارائه می‌گردد.

در ساختار این برنامه از جدیدترین و موثرترین شیوه‌های آموزش خلاق استفاده شده و تاکنون بارها در دانشگاه‌ها، مدارس و نیز همایش‌ها و کنفرانس‌های مختلف کشور، از مناطق مرکزی تا مناطق مرزی اجرا گشته و با استقبال بالایی همراه بوده است. همچنین اجرای این برنامه از جانب **انجمن فیزیک ایران** و نیز **اتحادیه معلمان فیزیک ایران** مورد استقبال و تقدیر رسمی قرار گرفته است.

درباره این کتاب:

بدون تجربه کردن نمی توان علوم تجربی را آموخت!

در حالی که امروزه در تمامی جوامع علمی و صنعتی جهان، تاکید بر استفاده از آزمایشگاه‌ها و وسایل کمک آموزشی در هنگام ارائه‌ی مطالب علمی، در حال افزایش است، متاسفانه در مدارس و حتی دانشگاه‌های ما، شاهد آنیم که هر روز نقش و اهمیت آزمایش و آزمایشگاه‌ها، کمرنگ‌تر می‌شود. و این بدان معناست که ما هر روز از آموزش خلاق و

مؤثر دورتر می‌شویم.

در این چند سال افتخار این را داشتم تا از محضر بسیاری از اساتید و معلمان بزرگ و نامدار کشور بهره‌مند گردم. در مصاحبت با این بزرگان و نیز نظرسنجی های بعمل آمده از بسیاری از معلمان، به این نتیجه رسیدیم که مهمترین دلایل کمرنگ شدن آزمایشگاه در آموزش کشور این موارد می‌باشد: **کمبود بودجه و کمبود زمان**

لذا تصمیم گرفتیم تا منبعی از آزمایشات بسیار جذاب و هیجان انگیز علمی، که با ساده‌ترین وسایل و در کمترین زمان قابل اجرا باشد را گردآوری و ترجمه کنیم.

در این کتاب که در واقع گلچینی از مجموعه «آزمایشگاه خانگی استیو» می‌باشد، شما شاهد ۳۳ آزمایش جذاب علمی می‌باشید که برای اجرای آن به هیچ وسیله آزمایشگاهی نیاز نداشته و بسیار سریع و به سادگی می‌توانید در کلاس و حتی خانه اجرا کنید.

در پایان از تمامی شما عزیزان خواهشمندم که با معرفی این کتاب به سایر دوستان، ما را در مسیر ترویج و اعتلای آموزش خلاق فیزیک در کشور یاری کنید.

با تشکر

محمد علیزاده



به این کتاب امتیاز دهید
و جلد دوم کتاب را رایگان دریافت کنید!



برای امتیاز دادن به این کتاب تنها کافیست عدد ۳۳ را در ابتدای پیامک و عددی بین ۱ (بسیار ضعیف) تا ۱۰ (بسیار عالی) را در سطر بعدی پیامک به شماره ۳۰۰۰۴۰۱۵۰۱۰۰۰۳ ارسال کنید.

پس از چند لحظه پیامک حاوی لینک دانلود جلد دوم کتاب خدمت شما ارسال خواهد شد.

شما همچنین می توانید با ارسال ایمیل خود در سطر بعدی پیامک هر هفته یک آزمایش جدید را در ایمیل خود دریافت کنید.



استیو اسپنگلر:

استیو اسپنگلر یک معلم علوم، طراح اسباب بازی های علمی، سخنران، نویسنده و خالق شخصیت مشهور «Emmy» در برنامه های تلویزیونی است.

اسپنگلر مؤسس سایت «SteveSpanglerScience.com» می باشد که وابسته به شرکت «Denver-based» است که متخصص ساخت اسباب بازی های علمی، آزمایشات علمی و منابع تدریس است. اسپنگلر مهمان همیشگی برنامه تلویزیونی «ellen» می باشد که در آن برنامه آزمایشات علمی هیجان‌انگیز نمایش داده می‌شود. او همچنین دارای رکورد جهانی گینس برای بزرگترین کلاس علمی در دنیا نیز می باشد. بیش از ۵۰۰۰ نفر همزمان همراه با او دست به انجام آزمایش های جذاب علوم زدند.

در ابتدا اسپنگلر برای ۱۲ سال معلم علوم مدرسه چری کریک بود اما اکنون به سراسر کشور سفر می‌کند تا معلمان علاقه‌مند را برای تدریس خلاقانه و جذابتر مباحث علوم تجربی یاری دهد. تداوم این اردوهای علمی با هدف آموزش معلمان برای تدریس علوم تجربی با استفاده از آزمایشات علمی و تجربی، نهادی را بوجود آورد که سعی در پرورش نسل جدیدی از معلمان کارآمد دارد. در طول ۲۰ سال گذشته او صدها برنامه علمی تلویزیونی را به عنوان مجری روی آنتن برده است و در این برنامه ها آزمایشات جذاب و عملی را با اهداف یادگیری مبتنی بر پژوهش ارائه کرده است.

اسپنگلر در مجلاتی مثل ژورنال وال استریت رتبه اول را در رأی گیری مخاطبان به خود اختصاص داده و همچنین در رأی گیری ۱۰۰ شخصیت بانفوذ ۲۰۰۶ که توسط مجله تایم مگزین و بطور آنلاین برگزار شد رتبه ۱۸ را از آن خود کرد.

از خاطرات اسپنگلر:

۱۲ سال طول کشید تا در نهایت ما به اینجایی که الان در گروه علمی استیو اسپنگلر رسیده‌ایم، برسیم. برای سالهای بسیاری ما فکر می‌کردیم که حرفه‌ی ما فروش کیتها، لوازم و اسباب بازی‌های علمی است که سروصداهای عجیب و

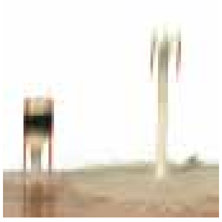
غریب ایجاد می کند. اخیرا چیزی را در کنفرانس هوستون کشف کردیم که نگرش گروه ما را کاملا تغییر داد.

در واقع در آن کنفرانس معلمی به روی سن آمد و از گروه علمی ما تشکر بسیاری کرد و گفت: از اینکه به من آموختید که چگونه جذاب و شگفت آور باشم متشکرم! آموزش‌های شما من را واداشت تا امسال با شاگردانم بیشتر از قبل مباحث علمی را کار کنم و آنها فکر می‌کردند که من شگفت‌انگیز هستم! شما مسیر تدریس مرا تغییر دادید. متشکرم! تازه بعد از جمله این معلم بود که فهمیدیم چقدر کار ما با ارزش است. آری ما به مردم یاد می‌دهیم که چگونه جذاب و حیرت‌آور باشند.

فهرست آزمایشات:

















راز پوشک بچه



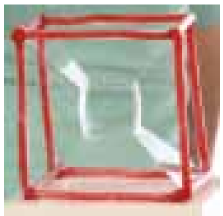
سس و سکه



آسانسور آب



بادکنک نسوز



حباب های هندسی



شیر رنگی



فوت جادویی



پول خود را بسوزانید



جاذبه شیشه ای



هواناو



آزمایشگاه خانگی استیو

• جهت مشاهده یا دانلود رایگان فیلم های آزمایشات طرح شده در این کتاب می توانید به سایت باشگاه به نشانی www.AP2.ir مراجعه نمایید.



آب ضد جاذبه

آبی که با جاذبه زمین مقابله می کند!

آب موجود در رودخانه ها، لیوان، یا آب جاری از ابرها، همگی از جاذبه ی زمین پیروی می کنند. این آبها به دلیل جاذبه گرانشی زمین، سمت آن سرازیر می شود. اما چه می شود اگر بگوییم که می توانید یک لیوان آب را سر و ته کنید بدون اینکه روی زمین بریزد؟ این همان چیزی است که در پدیده آب ضدگرانش رخ می دهد. آب ضد جاذبه، آزمایش ساده ایست که ویژگی های فیزیکی خارق العاده آب را نشان می دهد.

وسایل مورد نیاز

- یک لیوان لبه گرد
- یک دستمال جیبی
- یک پارچ آب
- یک کاسه یا سینک ظرف شویی

آزمایش



۱. روی لیوان را با دستمال بپوشانید و از قرار گرفتن نقطه ی مرکزی دستمال در داخل لیوان، اطمینان حاصل کنید.

۲. به اندازه سه چهارم لیوان، از قسمت میانی دستمال کاغذی به درون لیوان آب بریزید.

۳. به آرامی دستمال را به سمت پایین لیوان بکشید و آن را فشرده





کنید. (آن را محکم در سرتاسر لیوان بکشید). ته دستمال را به کف لیوان بچسبانید.

۴. یکی از دست هایتان را روی دهانه لیوان قرار دهید و با دست دیگر آن را برگردانید.

۵. دست پایینی را از دهانه لیوان بردارید (به آرامی) مشاهده می کنید که آب در داخل لیوان می ماند. همه شما را تشویق می کنند و می پرسند «چطور این کار را انجام دادید؟»

۶. در انتها دستتان را روی دهانه لیوان قرار دهید و لیوان را به حال اولیه برگردانید (به سمت بالا). دستمال را از روی لیوان بردارید و آب را به درون پارچ بریزید. البته که سزاوار تشویق هستید.

این آزمایش چگونه کار می کند؟

بیشتر افراد پیش بینی می کنند که آب از منافذ دستمال عبور کرده و سرازیر می شود زیرا هنگام ریختن آب در لیوان، آب از میان همین منافذ به درون لیوان ریخته شده است. زمانی که دستمال به طور محکم بر دهانه لیوان کشیده شده است،منفذ های آن توسط آب بسته می شوند.این عمل به مولکول های آب این اجازه را می دهد که به دیگر مولکول های آب بپیوندند و کشش سطحی ایجاد کنند. آب با وجود منافذ کوچک دستمال، درون لیوان باقی می ماند زیرا مولکول های آن به هم متصل شده اند تا غشای باریکی بین قسمت های باز دستمال ایجاد کنند. مراقب باشید تا لیوان را کج نکنید زیرا با این کار دیگر کشش سطحی نمی تواند با جاذبه مقابله کند و دیگران را با سرازیر شدن آب متعجب می کنید. (درباره چرایی این پدیده فکر کنید!)



قدرت فشار هوا

روشی بسیار جذاب برای مچاله کردن قوطی نوشابه!

روش های بسیار زیادی وجود دارد که از طریق آن می توان قوطی نوشابه را خرد یا مچاله کرد، مثلا با پا، دست و یا با سر! اما هیچ یک از این راه ها مانند آزمایش مچاله کردن قوطی نوشابه برای شما جالب نخواهد بود. فقط تا زمان «مچاله شدن» قوطی صبر کنید، آن موقع خواهید دید که دل و جرات چه کسی بیشتر از همه خواهد بود.

وسایل مورد نیاز

- قوطی خالی نوشابه آلمینیومی
- اجاق گاز یا اجاق برقی
- انبرک مخصوص آشپزی
- دستکش
- کاسه
- آب سرد

آزمایش

۱. برای از بین بردن مواد لزج و نامطبوعی که از نوشابه باقی مانده است، آن را شستشو دهید.

۲. کاسه را با آب سرد پر کنید(هرچقدر سردتر باشد بهتر است).

۳. به قوطی خالی نوشابه، یک قاشق غذا خوری آب اضافه کنید(فقط به اندازه ای که کف قوطی را بپوشاند).

۴. زمانی که اجاق گاز خاموش است، قوطی را روی آن بگذارید. اکنون نوبت یک فرد بالغ است که اجاق گاز را برای









گرم کردن آب روشن کند. کمی بعد صدای حباب های آب در حال جوش را خواهید شنید و بخار آبی که از قوطی بلند می شود را می بینید. به گرم کردن قوطی تا یک دقیقه دیگر ادامه دهید.

۵. بهتر است قبل از انجام مرحله بعدی خوب فکر کنید. قرار است چنین اتفاقی رخ دهد: باید با انبرک، قوطی را از روی اجاق بردارید، آن را سر و ته کنید و دهانه ی قوطی را به داخل کاسه آب فرو برید.

۶. با انبرک قسمت پایین قوطی را محکم بگیرید به طوری که کف دستتان به سمت بالا باشد. با یک حرکت سریع قوطی را از روی شعله بردارید، آن را سر و ته کنید و به داخل آب سرد فرو برید. مکث نکنید، خیلی سریع این کار را انجام دهید.

۷. قوطی به معنای واقعی کلمه مچاله می شود. این اتفاق چگونه رخ می دهد؟

۸. در آنجا نایستید، به سمت اجاق برگردید و دوباره اینکار را انجام دهید. هر بار که آن را تکرار می کنید، با دقت بنگرید که چه اتفاقی می افتد تا متوجه شوید که این آزمایش چگونه کار می کند.

این آزمایش چگونه کار می کند؟

در اینجا دلیل علمی مچاله شدن قوطی بیان می شود. قبل از گرم کردن، قوطی پر از آب و هوا بود. با جوشاندن، آب آن از حالت مایع به گاز تبدیل شد. بخار آب، هوای درون قوطی را خارج می کند و خود جای آن را می گیرد. وقتی قوطی سر و ته شد و در آب قرار گرفت، بخار آب متراکم شده و دوباره تبدیل به آب مایع می شود. مولکول های آب در حالت مایع بیشتر از حالت گاز، به هم نزدیک هستند. همه

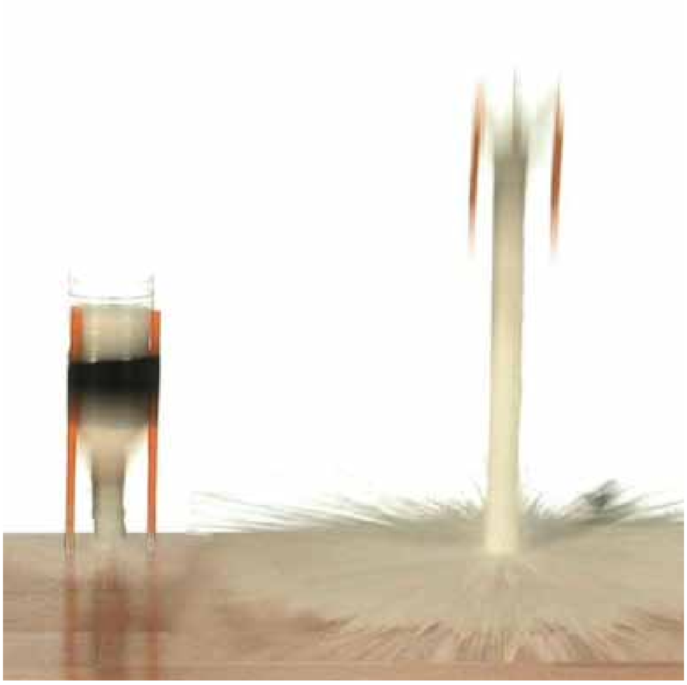




ی بخار آب موجود در قوطی به یک یا دو قطره مایع تبدیل می شود که فضای خیلی کمتری را اشغال می کند. و در واقع داخل قوطی خلاء ایجاد می شود.

لذا قوطی که گاز داخل آن خالی شده نمی تواند فشار زیادی را که از طرف هوا به دیواره های خارجی اعمال می شود را تحمل کند، بنابراین فشار هوای وارد شده از بیرون قوطی، برای مچاله کردن آن کافیست. فشار هوا واقعا قدرتمند است!

یک نکته دیگر، اگر به قوطی سر و ته شده از نزدیک نگاه کنید، خواهید دید که آب سرد موجود در کاسه از قوطی بالا می رود. این اتفاق دقیقا مانند زمانیست که با نی چیزی می نوشید. اگرچه اینطور می گوییم که ما مایع را با نی به سمت بالا می مکیم، اما در واقع این طور نیست. بلکه هوای بیرونی به سطح مایع پایینی فشار وارد می کند. وقتی هوای داخل دهانتان را کاهش می دهید (همان عمل مکیدن) فشار هوای بیرونی بیشتر از هوای درون دهانتان می شود و نوشابه از نی به سمت دهانتان بالا می آید. همین اتفاق برای قوطی هم می افتد. نیرویی که بر آب سرد وارد می شود باعث بالا رفتن آن در قوطی می شود.



موشک شیمی

با جوش شیرین و سرکه موشک بسازید.

با آزمایش موشک شیمی، خواهید دید که ترکیب جوش شیرین و سرکه اگر به طور دقیق تنظیم شود تا چه حد جذاب و هیجان انگیز است.

وسایل مورد نیاز

- بطری آب معدنی کوچک
- چوب پنبه
- قاشق
- جوش شیرین
- نوار چسب
- قیچی
- سه عدد مداد استفاده نشده
- قیف
- سرکه سفید
- دستمال کاغذی

آزمایش

۱. دوازده قطعه نوار چسب ببرید. می توانید از نوار های بسته بندی یا نوار چسب برق استفاده کنید.

۲. هر سه مداد را با نوار به قسمت بیرونی بطری ببندید. سعی کنید فاصله مداد ها از هم به یک اندازه باشد. موشک شیمی شما نیاز به سکوی پرتاب ثابتی دارد.

۳. بطری را با قیف تا نصف از سرکه سفید پر کنید.

۴. یک عدد دستمال کاغذی بردارید و لایه های آن را از هم جدا کنید.

۵. یک چهارم دستمال کاغذی را ببرید و یک قاشق غذا خوری جوش شیرین روی آن بریزید.

۶. جوش شیرین را با دستمال کاغذی ببندید و اطمینان حاصل کنید که دستمال کاغذی در دهانه بطری جای می گیرد.

اکنون قرار است که کمی (بخوانید: زیاد) ریخت و پاش کنید. بهتر است بقیه مراحل را بیرون از خانه انجام دهید. پدر و مادر و معلمتان به خاطر این کار از شما سپاس گذار خواهند شد.

۷. این مرحله یا به سرعت رخ می دهد. یا اینکه موفق به پرتاب نمی شوید. دستمال کاغذی محتوی جوش شیرین را در بطری بگذارید و فورا درپوش پلاستیکی یا چوب پنبه را روی دهانه آن قرار دهید و محکم کنید. قوطی را محکم و سریع تکان دهید و آن را روی مداد بگذارید و عقب بایستید.

۸. حتی برای شمارش معکوس هم وقت نداشتید. درست است؟ اکنون می توانید داد بزنید «فوق العاده بود» و دوباره این آزمایش را تکرار کنید.

این آزمایش چگونه کار می کند؟

وقتی جوش شیرین و سرکه را با هم مخلوط می کنید چه می بینید؟ مقدار زیادی حباب. این حباب ها درواقع حباب های گاز کربن دی اکسید می باشد که از واکنش اسید و باز ایجاد شده اند. سرکه حاوی استیک اسید می باشد (به همین دلیل ترش است) و جوش شیرین













حاوی سدیم بی کربنات (باز) است. واکنش آنها کربنیک اسید تولید می کند که اسیدی ناپایدار است و به سرعت به کربن دی اکسید و آب تبدیل می شود. سپس کربن دی اکسید حباب ایجاد می کند.

وقتی بطری را با درپوش می بندید از خروج گاز درون بطری جلوگیری می کنید اما ایجاد کربن دی اکسید مقدار گاز درون بطری را افزایش می دهد. ایجاد کربن دی اکسید درون بطری باعث افزایش سریع فشار گاز داخل بطری می شود. فشار گاز به حدی می رسد که درپوش نمی تواند بیشتر از این گاز درون بطری را نگه دارد. بنابراین درپوش و محتویات بطری به بیرون پرتاب می شوند.

همانطور که محتویات درون بطری بیرون ریخته می شوند، بطری هم به سمت بالا پرتاب می شود. این اتفاق چگونه رخ می دهد؟ این پدیده نمایانگر قانون حرکت نیوتون است که می گوید برای هر کنش، واکنشی برابر و در جهت مخالف وجود دارد. در اینجا کنش بیرون ریختن مواد داخل بطری است و واکنش، پرتاب شدن بطری به سمت بالا.

بیشتر بدانید

این آزمایش را با مقدار متفاوتی از جوش شیرین و سرکه امتحان کنید. اگر پرتاب بیشتری می خواهید باید بهترین میزان ترکیب جوش شیرین و سرکه را بیابید تا واکنشی انفجار آمیز را بیافرینید.



کبریت چرخان

با الکتریسیته ساکن چوب کبریت را بچرخانید!

وقتی که یک چوب کبریت را با دقت بر روی لبه سکه ای قرار می دهید که خود آن نیز بر روی سکه ای دیگر قرار دارد چیزی که به نظر خواهد رسید این است که اگر چوب کبریت شروع به چرخیدن کند می افتد. البته چنین حالتی ممکن است زمانی پیش آید که شما از دستان خود برای چرخاندن آن استفاده کرده باشید. حالا اگر با استفاده از الکتریسته ساکن چوب کبریت را بچرخانیم چه اتفاقی خواهد افتاد؟ آیا چنین چیزی ممکن است؟ به شما نشان خواهیم داد که نه تنها این کار ممکن است بلکه اتفاق بسیار جالبی رخ خواهد داد.

وسایل مورد نیاز

- لیوان یک بار مصرف شفاف
- چوب کبریت
- دو عدد سکه
- بادکنک
- عینک محافظ
- ناظر

آزمایش

۱. یکی از سکه ها را بر روی میز قرار داده سکه بعدی را با دقت به حالت عمودی بر روی سکه قبلی بالانس کنید و یک چوب کبریت بر روی سکه ایستاده قرار دهید. ممکن است لازم باشد چندین مرتبه این کار را انجام دهیم اما









شدنی است! زمانی که شکل کلی شما کامل شد باید مانند تصویر سمت چپ باشد.

۲. مواظب باشید بالانسی را که ایجاد کردید به هم نخورد و فنجان پلاستیکی را بر روی چوب کبریت و سکه ها قرار دهید.

۳. بادکنک را باد کنید و در آن را گره بزنید.

۴. بادکنک را بر روی پیراهن، مو، و یا بر روی فرش مالش دهید تا الکتریسته ساکن تولید کنید.

۵. حالا بادکنک را در اطراف فنجان حرکت دهید، خواهید دید که چوب کبریت هم جهت با حرکت بادکنک حرکت خواهد کرد. چقدر زیبا!

این آزمایش چگونه عمل می کند؟

از آنجایی که بادکنک را بر روی مو، پیراهن یا فرش مالش می دهیم شاید حدس زده باشید که عامل اصلی چیست اما در اصل این آزمایش بر اساس الکتریسته ساکن عمل می کند. وقتی که بادکنک را بر روی سطح مالش می دهیم باعث می شود تا الکترونها بر سطح بادکنک جمع شده و در نتیجه الکتریسیته ساکن منفی را بوجود بیاورد. در این لحظه چوب کبریت که در داخل لیوان در حالت تعادل قرار دارد دارای بار خنثی می باشد.

زمانی که بادکنک دارای بار منفی است به یک جسم خنثی نزدیک می شود الکترونهای آن را دفع و پروتونهای آنها را جذب می کند و باعث ایجاد دو قطب مثبت و منفی در جسم خنثی می شود. بنابراین وقتی بادکنک باردار به جسمی مانند چوب کبریت که دارای بار خنثی

است نزدیک می شود آن را جذب خواهد کرد. اما همین کار را در مورد چوب کبریتی که به تنهایی بر روی میز قرار دارد امتحان کنید. هیچ اتفاقی نمی افتد! در اینجا لازم است تا مجموع نیروهای دیگری را که بر چوب کبریت اعمال می شود آنقدر کاهش دهید که مانند این آزمایش چوب کبریت به حرکت در آید. به همین دلیل است که چوب کبریت را بر روی لبه سکه قرار می دهیم. بالانس کردن چوب کبریت در چنین حالتی باعث می شود تا محیط کمتری از سطح مستقیما درگیر با اصطکاک باشد، چنین حالتی چرخش را برای چوب کبریت بیشتر ممکن می سازد.



کیسه ضد آب

سوراخ می شود اما چکه نمی کند!

زود باشید، با تعمیرکار لوله تماس بگیرید، یه چیزی دارد نشت میکند! خوشبختانه کمتر اتفاق میافتد که چنین جمله ای را زمانی که در خانه هستید بشنوید؛ اما وقتی که قصد دارید مداد هایی را به داخل کیسه پر از آب فرو کنید قضیه خیلی فرق می کند. با آزمایش کیسه پر از آب به شما نشان خواهیم داد که چطور می توانید تعدادی مداد را به داخل کیسه پر از آب فرو کنید بدون اینکه قطره ای از آب روی میز چکه کند. هیچ حقه ای در کار نیست، بلکه خاصیت شیمیایی پلیمر ها باعث چنین اتفاق جالبی می شود.

وسایل مورد نیاز

- چند مداد نوک تیز
- کیسه پلاستیکی زیپ دار
- آب
- دستمال کاغذی



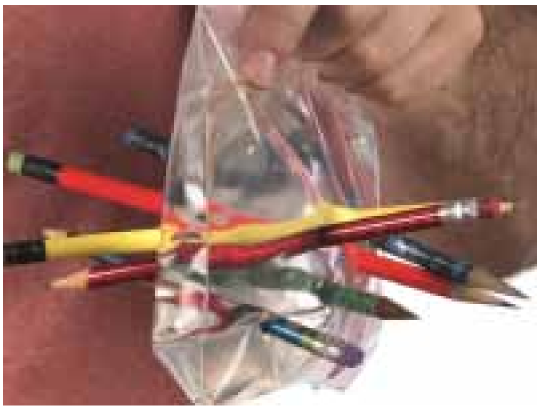
آزمایش

۱. قبل از اینکه این آزمایش را جلوی جمع انجام دهید بهتر است یکی دو مرتبه در داخل ظرفشویی و یا در خانه این کار را تمرین کنید. البته مواظب باشید که مادرتان را با ریختن آب در کف اتاق عصبانی نکنید.









۲. نوک مداد ها را کاملا تیز کنید. هر چه بیشتر تیز باشند نتیجه کار بهتر خواهد بود. اگر هم که تیز هستند به مرحله بعدی بروید.

۳. کیسه آب زیپدار را تا نصف و یا سه چهارم کیسه از آب پر کنید.

۴. حالا برای جالبتر شدن کار، از دیگران بپرسید که اگر من یکی از این مدادهای نوک تیز را به داخل کیسه آب فرو کنم چه اتفاقی رخ خواهد داد. این کار باعث می شود تا توجه دیگران را به خود جلب کنید تا منتظر باشند و حدس بزنند چه اتفاقی قرار است رخ دهد. شاید هم باعث شوید تا آنها بخواهند لباس بارانی و چکمه بپوشند تا خیس نشوند!

۵. حالا به بخش هیجان انگیز آزمایش می رسیم. مداد را با یک دست و کیسه را از قسمت بالایی آن با دست دیگر خود نگاه دارید. آهسته ولی محکم یکی از مداد ها را به داخل یک طرف کیسه آب فرو کنید. چه جالب... ذره ای آب به بیرون نشت نمی کند.

۶. مداد را به سمت دیگر کیسه فشار دهید. هیچ اتفاقی رخ نمی دهد. چقدر جالب!

توجه: تحت هیچ شرایط، تکرار می کنم، به هیچ عنوان مداد را از کیسه آب خارج نکنید. چون به این شکل وقتی مداد از کیسه آب خارج شود به دلیل سوراخی که ایجاد کرده است آب خارج شده و همه جا را خیس می کند.

۷. همین آزمایش را می توانید با تعداد مداد های بیشتر نیز انجام دهید.

زمانیکه آزمایش پایان یافت کیسه آب را داخل ظرفشویی نگاه دارید و مداد ها را خارج کنید. در موقع خارج کردن مدادها آب از سوراخ های

ایجاد شده شروع به خارج شدن می کند.

بیایید کمی نوآوری داشته باشیم!

به نظر شما در این آزمایش به جای مداد از چه وسایل دیگری می توان استفاده کرد؟ می توانید از سیخ های تیز کبابی نیز استفاده کنید. حتی می توانید از کیسه های نایلونی مخصوص خرید نیز استفاده کنید.

به نظر شما کدام یک بیشتر به درد این آزمایش می خورد؟ کدام یک از این وسایل باعث نشت آب می شود؟

این آزمایش چگونه عمل می کند؟

بر خلاف آن چیزی که به نظر می رسد کیسه پلاستیکی آب دارای اجزای جادویی نیست که از نشت آب جلوگیری کند. این جنس از کیسه های پلاستیکی از همان موادی ساخته شده اند که برای کار ما مفید هستند. پلیمر! پلیمرها زنجیره ای طولانی از مولکول هایی را شامل می شوند که مونمر نامیده می شود. (می بینید؟ «مونو» به معنی یک، پلی به معنی چند و «مر» نیز به معنی مولکول ها می باشد.) وقتی که مدادی نوک تیز را داخل کیسه ها فرو می کنید در واقع زنجیره پلیمری را بدون پاره کردن آنها از هم جدا می کنیم. در این حالت شبکه مولکول ها در اطراف سطح مدار متراکم شده و مانع از نشت آب می شود. پلیمرها بخشی مهمی از زندگی ما را تشکیل می دهند.



به سیخ کشیدن بادکنک

چگونه بادکن را بدون ترکاندن سوراخ کنیم.

بعضی چیز ها در این جهان با هم ناسازگارند مانند سگ ها و گربه ها، روغن و آب، سوزن و بادکنک. همه می دانند که بزرگترین تهدید برای بادکنک اشیای تیز است. اما با کمی دانش علمی درباره پلیمرها قادر خواهید بود که این کار غیر ممکن را انجام دهید. بادکنکی را با سیخ سوراخ کنید بدون اینکه آن را منفجر کنید. در اینجا ناگهان سوراخ کردن معنای تازه ای به خود می گیرد.

وسایل مورد نیاز

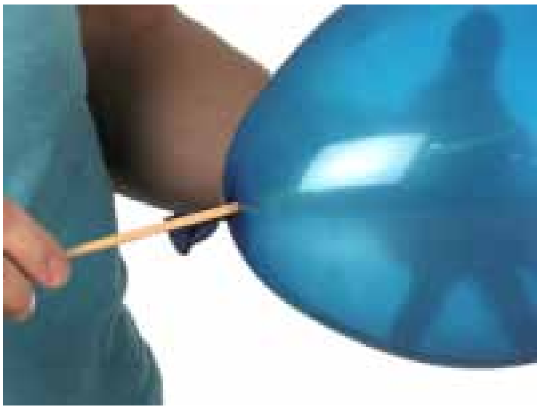
- چندین بادکنک
- سیخ جوجه چوبی
- روغن آشپزی
- مداد تراش
- جرات!

آزمایش



۱. در مرحله اول، باید بادکنک را تا جایی که امکان دارد باد کنیم و سپس بگذاریم یک سوم هوا از آن خارج شود. ته بادکنک را گره بزنید.

۲. اگر به دقت بادکنک را مشاهده کنید خواهید فهمید که در دو طرف آن یک قسمت زخیم پلاستیکی وجود دارد (جایی که گره زده اید و







طرف مقابل آن) این قسمت همان جایی است که می خواهید با سیخ سوراخ کنید. اما فعلا نه. به خواندن ادامه دهید.

۳. نوک سیخ چوبی را به درون روغن آشپزی فرو برید که در اینجا به عنوان یک چرب کننده به کار می رود.

۴. نوک سیخ را روی قسمت زخیم بادکنک بگذارید و آن را به داخل فشار دهید. مراقب باشید تا ضربه ناگهانی وارد نکنید. به آرامی فشار دهید (و شاید کمی از حرکات چرخشی استفاده کنید) تا بادکنک سوراخ شود.

۵. سیخ را به داخل بادکنک فشار دهید تا جایی که نوک آن به سمت دیگر بادکنک برسد. به فشار دادن ادامه دهید تا اینکه قسمت پلاستیکی سوراخ شود. نفس راحتی بکشید و به تماشاگران خود تعظیم کنید!

۶. به آرامی سیخ را از بادکنک بیرون بیاورید. البته هوای بادکنک خارج می شود اما بادکنک نمی ترکد.

بیایید دوباره این کار را انجام دهیم. اما این بار تنش پنهانی بادکنک را خواهید دید:

۱. قبل از باد کردن بادکنک، با یک مداد ۱۰ تا ۱۵ نقطه روی بادکنک بکشید. نقطه ها باید به اندازه ی بزرگی سر یک چوب کبریت باشند. حتما نقطه ها را در وسط و ته بادکنک هم رسم کنید.

۲. بادکنک را تا نصف باد کنید و ته آن را ببندید. اندازه نقطه های روی بادکنک را مشاهده کنید.

۳. با توجه به سایز نقطه ها در کدام قسمت مولکول های بادکنک بیشتر از همه کشیده می شوند؟ در کدام قسمت از همه کمتر کشیده می شوند؟

۴. نوک سیخ را در روغن فرو برید و با استفاده از انگشتتان سیخ را به روغن آغشته کنید.

۵. با توجه به مشاهدات قبلی خود در مورد نقطه های روی بادکنک، تصمیم بگیرید که کدام نقطه برای وارد کردن سیخ مناسب تر است. البته قرار نیست که بادکنک ترکیده شود.

این آزمایش چگونه کار می کند؟

راز این آزمایش، انتخاب آن بخش از بادکنک است که مولکول های لاستیک تحت کمترین فشار و کشش می باشد. پس از کشیدن نقاط روی بادکنک توسط یک مداد، متوجه می شوید که نقطه های دو طرف بادکنک به یک اندازه کوچک هستند. در واقع قسمتی که کمترین فشار به آن وارد می شود را یافته اید. وقتی نوک سیخ به انتهای بادکنک وارد می شود، بدون ترکاندن آن، از بادکنک عبور می کند.

اگر جنس لاستیکی بادکنک را زیر میکروسکوپ مشاهده کنید، زنجیره ها و رشته های مولکولی فراوانی را مشاهده خواهید کرد که به آن پلیمر می گویند که قابلیت ارتجاعی این زنجیره های پلیمری باعث کش آمدن لاستیک بادکنک می شود. دمیدن در بادکنک باعث ارتجاع یافتن این زنجیره ها می شود. حتی قبل از رسم نقاط هم متوجه می شوید که قسمت میانی بادکنک بیشتر از دو طرف انتهایی آن کشیده می شود. حتما باید همان نقطه ای را سوراخ کنید که بادکنک کمتر از همه منبسط شده است. زنجیره های طولانی مولکول ها، در اطراف سیخ کشیده می شوند و از خارج شدن ناگهانی هوای داخل بادکنک جلو گیری می کنند. اگر از یک سیخ نامناسب استفاده کنید یا به سر سیخ روغن نزنید، بادکنک میترکد. زمانیکه سیخ را بیرون می کشید، درمی یابید که هوا از میان منافذ زنجیره های پلیمری که بینشان فاصله افتاده است خارج می شود.



بطری و بادکنک

نمایشی فوق العاده از فشار هوا!

اگر از شما بخواهیم که بادکنکی را درون بطری باد کنید یا آن را با آب پر کنید، شاید فکر کنید که کار راحتی باشد. دوباره فکر کنید! آزمایش بادکنک محتوی آب در بطری، نیروی فشار هوا را نشان می دهد و می توانید با آن دوستانتان را سرگرم کنید.

وسایل مورد نیاز

- بطری یک لیتری
- نوار چسب
- بادکنک
- سنجاق ته گرد
- آب

آزمایش

۱. بادکنک را باد کنید. مشکلی پیش نمی آید اینطور نیست؟ بادکنک را درون بطری قرار دهید و دهانه آن را دور دهانه بطری بکشید.



۲. نفس عمیقی بکشید و بادکنک را باد کنید. نمی توانید این کار را انجام دهید؟ چرا؟ چه اتفاقی افتاده است؟

۳. به این سوال پاسخ خواهیم داد. زیر بطری را با یک سنجاق ته گرد سوراخ کنید.

۴. نفس عمیق دیگری بکشید (به یاد داشته باشید که دفعه قبل باد









کردن بادکنک چقدر سخت یا در واقع غیر ممکن بود) و دوباره در بادکنک بدمید.

۵. اینبار آسان بود! در همان حالی که بادکنک باد شده است، سوراخ کف بطری را با انگشت بپوشانید و دهانتان را از روی بطری بردارید. بادکنک به همان حالت باد شده باقی می ماند!

۶. انگشتتان را از روی سوراخ کف بطری بردارید. در این صورت باد درون بادکنک خالی می شود.

۷. اکنون مقداری آب به آن اضافه کنید.

۸. بادکنک را باد کنید و سوراخ بطری را با نوار بپوشانید. مطمئن شوید که نوار روی سوراخ را پوشانده است.

۹. بادکنک باد شده را از آب پر کنید و آن را ببندید. در اینجا شما به بادکنک محتوی آب درون بطری دست یافته اید.

۱۰. قرار بود که با این کار دوستانتان را سرگرم کنید. پس دست به کار شوید.

۱۱. زمانی که بادکنک را باد کردید و در آن آب ریختید، بادکنک را باز نگه دارید و سوراخ کف بطری را با انگشتتان نگه دارید.به دوستتان نشان دهید که بالاخره توانستید بادکنک محتوی آب را در بطری درست کنید. زمانیکه آنها می خواهند ببینند آیا واقعا در بادکنک آب وجود دارد یا نه، انگشتتان را از روی سوراخ بردارید. با این کار آب به بیرون ریخته می شود و همه خیس می شوند.

این آزمایش چگونه کار می کند؟

بار اول بادکنک باد نخواهد شد زیرا در بطری هوا وجود دارد و با باد شدن بادکنک هوای داخل بطری متراکم شده و مانع از این می شود که نتوانید بیشتر بادکنک را باد کنید. اما در ادامه با ایجاد سوراخ هوای اضافه را از بطری خارج کرده اید و وقتی سوراخ را مسدود می کنید و دهانه ی بادکنک را باز می کنید بادکنک می خواهد هوای داخل خود را خالی کند اما کوچک شدن بادکنک باعث کاهش فشار هوای داخل بطری می شود و این اختلاف فشار مانع از کوچک شدن بیشتر بادکنک می شود و تا زمانیکه سوراخ را نگه داشته اید، بادکنک به صورت باد شده باقی می ماند و زمانیکه انگشتتان را از روی سوراخ بر می دارید، هوای بیرون به داخل بطری روانه شده و بادکنک خالی می شود. تصور کنید که هنگامی که بادکنک در حالت باد شده است، دستتان خسته شود. به راهتی درپوش را روی بطری قرار دهید و سپس دستتان را بردارید. برای اینکه هوا درون بطری جاری شود باید هر دو طرف آن باز باشد.

آزمایش کنید:

چگونه سوراخ های بیشتر یا یک سوراخ بزرگ می تواند سرعت باد شدن یا خالی شدن بادکنک را تغییر دهد؟ سوراخ های بزرگتر یا بیشتر چه تاثیری بر جریان هوای بادکنک درون بطری دارد؟ این کار را امتحان کنید. بادکنک ها و بطری ها ترکیب زیبایی از علم را می آفرینند.



آونگ دوقلو جادویی

با آونگ های دوقولو، شعبده بازی کنید.

در حالیکه شعبده بازان به هنر فریبکاری و گیج کردن تماشاچیای خود تکیه می کنند، ما می خواهیم با استفاده از قوانین علمی به همان نتیجه برسیم. با آزمایش آونگ دوقولو باعث می شوید که دوستانتان فکر کنند قدرت ماورایی دارید. همه آن چیزی که احتیاج دارید از وسایل معمولی است که در کم ترین زمان می توانید افراد را با آن سرگرم کنید.

وسایل مورد نیاز

- دو پایه بلند
- نخ یا کاموا
- دو محفظه فیلم
- نوار چسب
- قیچی
- آب



آزمایش

۱. به دقت با یک قیچی روی در پوش هر کدام از محفظه های فیلم سوراخی ایجاد کنید. می توانید از در باز کن یا یخ شکن هم استفاده کنید.

۲. دو نخ را به اندازه ۱۵ سانتی متر ببرید و در پوش محفظه ها را با آن







ببندید. با استفاده از نوار چسب، نخ ها را درون درپوش محکم کنید.

۳. محفظه های فیلم را تا نیمه از آب پر کنید و درپوش ها را روی محفظه برگردانید. (در هر دو محفظه دقیقا یک مقدار آب بریزید)

۴. یک نخ ۶۰ سانتی را به دو سر پایه های فلزی گره بزنید و با چسب محکم کنید. پایه ها را تا جاییکه نخ ها نسبتا محکم بمانند از هم دور نگه دارید.

۵. به فاصله ۲۰ سانت از هر پایه، نخ های متصل به محفظه ها را، به نخ متصل به پایه ها ببندید. همانطور که نخ ها را گره می زنید، سعی کنید طولشان را به یک اندازه درست کنید.

۶. اکنون که دو آونگ دارید، وقت شعبده بازی رسیده است، آونگ یکی از محفظه ها را به پشت بکشید و سپس آن را رها کنید.

۷. با گذشت زمان، مشاهده خواهید کرد که آونگ محفظه دیگر (که آن را حرکت نداده بودید) شروع به تکان خوردن می کند. هرچقدر که این آونگ بیشتر تکان می خورد، آونگ اولیه کم تر حرکت می کند تا اینکه کاملا متوقف می شود. سپس این فرآیند دوباره تکرار می شود.

این آزمایش چگونه کار می کند؟

چیزی که تجربه می کنید حرکت دو آونگ است. زمانیکه یکی از آونگ ها را به عقب می کشید، متوجه خواهید شد که نخ متصل به دو آونگ را هم به عقب می کشید. حرکت نخ متصل به آرامی شروع به تولید انرژی در آونگ دوم می کند تا اینکه هر دو آونگ به انرژی یکسانی می رسند. انرژی از آونگ در حال حرکت اولیه به آونگ دوم منتقل می شود تا اینکه کاملا از حرکت می ایستد و این فرایند دوباره تکرار می شود.

بیشتر بدانید.

این آزمایش را از جنبه های مختلف بررسی کنید تا تاثیراتش را مشاهده کنید.

- طول آونگ ها را تغییر دهید.
- میزان استحکام نخ های متصل را تغییر دهید.
- از دو آونگ با طول های مختلف استفاده کنید.
- مقدار آب موجود در محفظه های فیلم را تغییر دهید.



حباب های ضد ضربه

تجربه ی بی نظیر لمس کردن حبابها!

حباب ها جادویی هستند. تنها مقدار کمی از هوا درمحفظه نازک صابون و آب به دام افتاده است، اما شکل کروی و منظم و همینطور رنگ های زیبا، آن را به علمی شگفت انگیز تبدیل کرده است.

وسایل مورد نیاز

- آب مقطر یک پیمانه (۲۴۰ میلی لیتر)
- صابون ۲ قاشق غذا خوری (۳۰ میلی لیتر)
- گلیسیرین یک قاشق غذا خوری (۱۵ میلی لیتر)
- دستکش معمولی
- نی حباب ساز

آزمایش



۱. با لیست ذکر شده در بالا، محلول حباب را بسازید. حداقل ۲۳ ساعت زودتر محلول خود را تهیه کنید. زیرا اگر بی حرکت بماند محلول حباب قوی تر می شود. دلیلش را می دانید درست است؟ حباب های قوی تر.

۲. با استفاده از نی، حبابی به اندازه توپ بیسبال درست کنید. برای این کار می توانید از یک پیپت پلاستیکی استفاده کنید برآمدگی بالای آن را از وسط ببرید و در سمت دیگر آن بدمید.









۳. دستکش را به دست کنید و به حباب ضربه بزنید. همینطور با پیراهن و شلوارتان. به زودی متوجه می شوید که بعضی از پارچه ها بهتر از بقیه در این آزمایش کار می کنند.

در مورد اجزای ترکیبی

آب:

تنها بخش مهم محلول حباب، آب می باشد. آب با کیفیت، که آهن و مواد معدنی آن زیاد نیست، بهتر می باشد. اگر نسبت به کیفیت آب خود مطمئن نیستید یک گالن آب مقطر تهیه کنید.

صابون:

وقتی نوبت به صابون می رسد، مایع ظرف شویی خانگی بهتر از هرچیزی در این آزمایش به درد می خورد.

گلیسیرین:

گلیسیرین همان افزودنی رمز آلودی هست که به حباب، استحکام بیشتر می بخشد. به خاطر قیمت یک بطری گلیسیرین با کیفیت بالا، غافلگیر نشوید. برای تهیه گلیسرین با خلوص بالا به داروخانه محل زندگی خود مراجعه کنید. (نکته: بعضی از دستور العمل های ساخت حباب به دلیل گران بودن و در دسترس نبودن گلیسیرین، به جای آن از شربت Karo Syrup استفاده می کنند.)

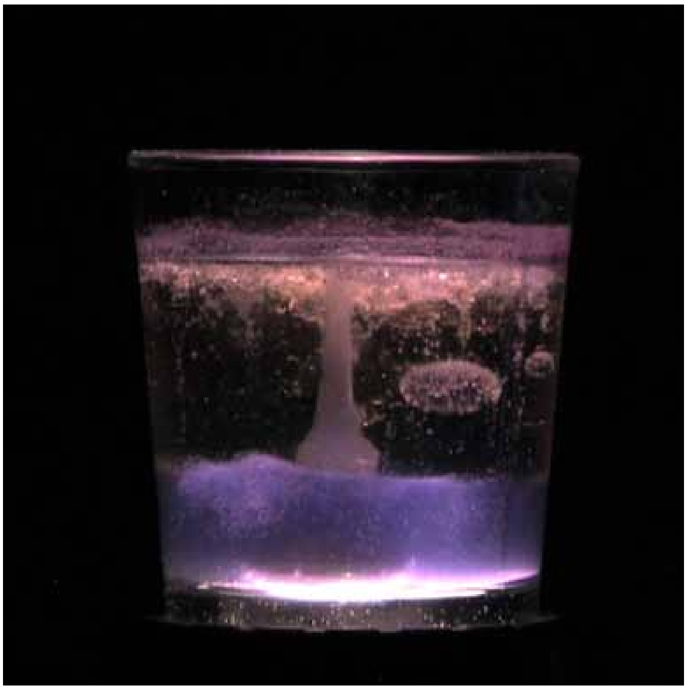
رنگ حباب ها:

رنگی که به واسطه انعکاس و یا تجزیه امواج نور در سطح داخلی و خارجی دیواره حباب، مشاهده می کنیم همانند رنگ رنگین کمان یا یک قطره نفت است. هرگز نمی توانید یک حباب را رنگ کنید زیرا

ضخامت آن تنها یک میلیونیوم اینچ می باشد. حباب ها رنگ های محیط اطرافشان را منعکس می کنند.

این آزمایش چگونه کار می کند؟

حباب های ضربه ای شگفت انگیز هستند زیرا بیشتر افراد همچین پدیده ای را ندیده اند. تجربه ثابت کرده که حباب های معمولی هنگام تماس با هر چیزی، منفجر می شوند. چرا؟ بزرگترین دشمن حباب، روغن و گرد و غبار است. اگر یک حباب بزرگ در محیطی عاری از روغن و غبار باشد می تواند به مدت بسیار طولانی باقی بماند.



لامپ گدازه

نمایشی از غواصی مایعات مختلف در هم!

با آزمایش لامپ گدازه، می توانید با وسایل موجود در منزل یک لامپ گدازه خانگی و بی خطر بسازید. با بطری نوشابه، روغن و آب و یک افزودنی سِری می توانید همه محلول را گاز دار، حباب دار و فورانی کنید. در این صورت ترکیب رنگارنگی خواهید داشت.

وسایل مورد نیاز

- بطری نوشابه پلاستیکی تمیز، لیوان
- درپوش مناسب
- روغن گیاهی (هرچقدر ارزان تر باشد بهتر است)
- رنگ خوراکی
- قرص جوشان
- چراغ قوه
- آب

آزمایش

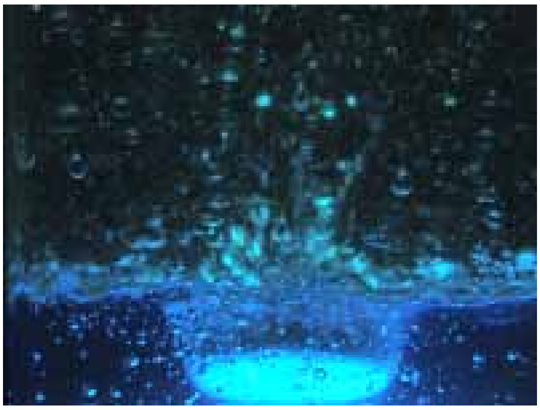


۱. سه چهارم بطری را از روغن گیاهی پر کنید.

۲. بقیه بطری را آب بریزید (پر کنید اما نگذارید لبریز شود).

۳. ده قطره رنگ خوراکی بریزید و مطمئن شوید که آب به اندازه کافی رنگی و تیره شده است. می بینید که رنگ خوراکی تنها رنگ آب را تغییر می دهد نه رنگ روغن گیاهی را.







۴. یک قرص جوشان را به هشت قسمت تبدیل کنید.

۵. تکه های قرص جوشان را درون مخلوط آب و روغن بریزید. ببینید که چه اتفاقی می افتد.وقتی شکل گیری حباب به پایان رسید، قطعه ی دیگری از قرص جوشان را اضافه کنید. دقیقا مثل لامپ گدازه ایست.

۶. اگر می خواهید آن را بیشتر شبیه گدازه کنید، بطری را روی چراغ قوه قرار دهید و لامپ اتاق را خاموش کنید.

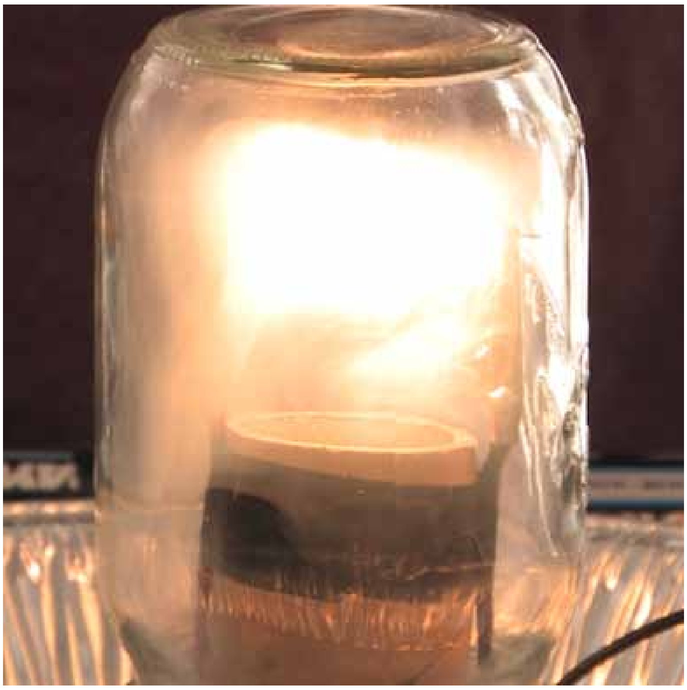
۷.وقتی از همه ورقه های قرص جوشان استفاده کردید و حباب سازی تمام شد، درپوش بطری را بگذارید. بطری را تکان دهید و شکل گیری موج را ببینید.قطره های کوچک به هم می پیوندند تا گدازه های بزرگتری را شکل دهند.

این آزمایش چگونه کار می کند؟

اول از همه می دانستید که روغن و آب با هم مخلوط نمی شوند. مولکول های آب تمایل ندارند که با مولکول های روغن پیوند ایجاد کنند. حتی اگر بطری را تکان دهید، روغن به قطره های کوچک تقسیم می شوند. اما با آب مخلوط نمی شوند. همچنین رنگ های خوراکی تنها در آب مخلوط می شوند و رنگ روغن را تغییر نمی دهند.

وقتی آب را همراه با روغن در بطری می ریزید، آب به ته ظرف می رود و روغن بالا می آید. روغن به سطح آب می آید زیرا آب سنگین تر از روغن است. دانشمندان می گویند که چگالی آب بیشتر از روغن است.

در اینجا بخش شگفت انگیز آن وجود دارد. ورقه قرص جوشان با آب واکنش می دهد تا حباب های کوچک کربن دی اکسید بسازد. این حباب ها به حباب های رنگی آب می پیوندند تا آن ها را به طرف سطح هدایت کنند.وقتی حباب ها منفجر می شوند، قطرات رنگی آب به ته ظرف باز میگردند.



لامپ خانگی

با وسایل خانگی، لامپ خودتان را بسازید!

وقتی آزمایشات خود را با استفاده از الکتریسیته انجام می دهید، در واقع از علم مدارهای الکتریکی استفاده می کنید. کار های شگفت انگیزی می توان با مدار انجام داد مثل: ساخت آژیر، رادیو، لامپ. در این آزمایش، از وسایل خانگی برای ساخت یک مدار کامل استفاده می کنید تا یک لامپ بسازیم.

وسایل مورد نیاز

- هشت باتری سایز D
- لیوان یا ظرف مربا
- سیم برق
- بشقاب پلاستیکی
- قیچی
- لوله دستمال توالت
- نوک مداد نوکی
- دوعدد گیره

آزمایش



۱. با استفاده از چسب برق، هشت باتری سایز D را از انتها، به هم بچسبانید(انتهای مثبت به انتهای منفی). با این کار یک ابر باتری ساخته اید.

۲. لوله دستمال کاغذی را طوری ببرید که درون لیوان جا شود و



فضای زیادی هم باقی بماند.

۳. یک گیره قطب مثبت و یک گیره قطب منفی را به انتهای لوله دستما ل کاغذی وصل کنید. گیره باید رو به بالا قرار بگیرد.

۴. لوله را در وسط بشقاب به صورت ایستاده قرار دهید به شکلی که گیره ها رو به بالا باشند.



۵. یک عدد نوک ۰,۵ را بین دو گیر قرار دهید. دقت کنید که در هنگام انجام این کار نوک مداد نشکند.

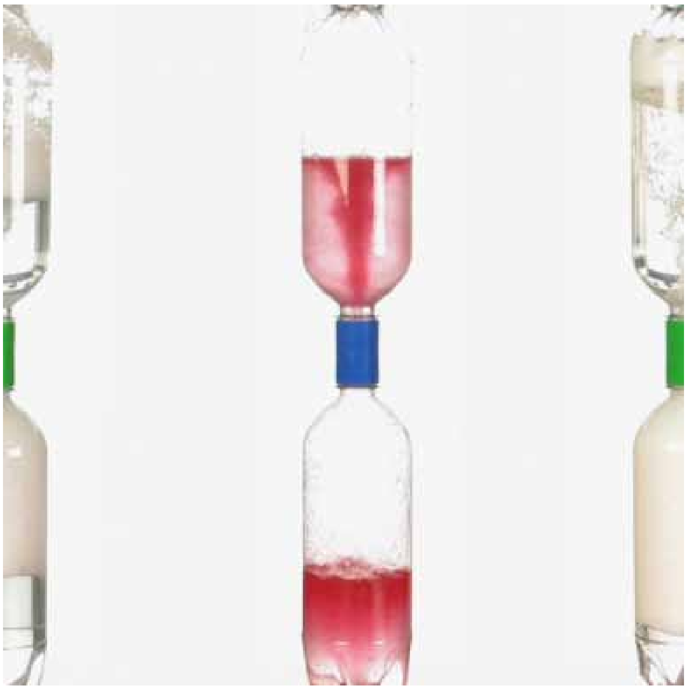
۶. لیوان را بالای لوله دستمال کاغذی به صورت ایستاده قرار دهید.

۷. انتهای منفی و مثبت گیره های را به ابر باتری خود متصل کنید. با اینکار الکتریسیته در مدار به جریان در میاید و پس از چند ثانیه نوک مداد شروع به درخشیدن می کند.



این آزمایش چگونه کار می کند؟

وقتی ته گیره ها را به ابر باتری متصل می کنید، مدار ایجاد می شود. یعنی الکتریسیته در کل دستگاه جریان می یابد. این جریان الکتریسیته از گرافیت موجود در مداد متصل به گیره ها عبور می کند. جریان الکتریسیته، تاثیر بسزایی بر مداد دارد. مداد شروع به درخشیدن می کند و بخار آزاد می کند. این اتفاق به این دلیل رخ می دهد که الکتریسیته گرافیت را به دمای باور نکردنی می رساند. اگر می خواهید با استفاده از لامپی که ساختید، پولتان را پس انداز کنید فکر خوبی است. شاید دمای آن کم نباشد اما امن تر است.



گردآب در بطری

این یک گرداب واقعی ولی بی خطر است!

چقدر طول می کشد تا بطری نوشابه را خالی کنید؟ با آموختن راه خالی کردن بطری در چند ثانیه، هم مهمان هایتان را شگفت زده می کنید هم علم ویژگی های هوا و آب را خواهید فهمید.

وسایل مورد نیاز

- دو بطری نوشابه خانواده خالی
- آب
- کاسه یا محفظه های دیگر
- زمان سنج یا هر ساعتی که ثانیه شمار داشته باشد
- نوار چسب ۵ سانتی
- واشر فلزی
- پارچ

آزمایش

۱. برچسب های روی بطری را بردارید تا بهتر داخل آن را ببینید.



۲. بطری را با آب پرکنید. اگر در نزدیکی شما سینک ظرف شویی نیست و یا نمی خواهید مهمانیتان را در آشپزخانه برگزار کنید بهتر است از یک پارچ استفاده کنید.

۳. چقدر طول می کشد تا آب درون بطری را خالی کنید؟پیش بینی خود را روی کاغذ بنویسید.



۴. بدون فشار به بدنه بطری آن را وارونه کنید و زمان خالی شدن آب را محاسبه کنید. بهتر است چند بار این کار را انجام دهید تا نتیجه بدست آمده کاملا درست باشد. نتایج را در یک جدول بنویسید و اسم این روش را روش معمولی بگذارید. هر بار از مقدار آب یکسانی استفاده کنید.



۵. بطری را مانند دفعات قبل از آب پر کنید. این بار هنگام خالی شدن، آب بطری را در جهت عقربه های ساعت یا خلاف آن بچرخانید. به چرخاندن آب ادامه دهید تا شکل گرفتن گرداب را مشاهده کنید. آب به صورت گرداب در می آید و به سرعت از بطری خارج می شود.

۶. مانند قبل زمان را محاسبه کنید و نام این روش را «گرداب»بگذارید. چند بار این کار را انجام دهید و نتایج را آزمایش کنید. کدام روش آب بطری را زودتر خالی می کند؟



حالا زمان ایجاد بطری های گردابی است.

۱. بطری یک لیتری را پر از آب کنید.

۲. از واشر فلزی به اندازه دهانه بطری استفاده کنید.

۳. بطری دیگری را روی این بطری قرار دهید به طوریکه واشر بین دو بطری بماند.



۴. بطری ها و واشر را با نوار به هم ببندید. مطمئن شوید که نوار را محکم بسته اید و امکان خم شدن وجود ندارد.

۵. این وسیله را وارونه کنید تا بطری محتوی آب در بالا قرار بگیرد و سپس آب را بچرخانید. در این صورت گرداب تشکیل می شود و آب وارد بطری دیگر می شود. می توانید اینکار را بدون نیاز به دوباره پر





کردن، بار ها و بار ها تکرار کنید.

گرداب رنگی:

به اندازه ۵۰ گرم روغن لامپ رنگی را اضافه کنید. روغن لامپ در بسیاری از مغازه ها وجود دارد. روغن روی سطح آب می آید زیرا چگالی اش کمتر از آب است. وقتی روغن و آب هم می خورند ابتدا روغن با چگالی کمتر به پایین گرداب می آید و گرداب رنگی را تشکیل می دهد. (به جای روغن لامپ می توانید از ترکیب رنگ و تینر استفاده کنید-مترجم)

گرداب حبابی:

کمی صابون به آب اضافه کنید. وقتی چرخش مواد از یک بطری به سمت بطری دیگر می رود، بطری بالایی از حباب های صابونی پر می شود. این پدیده نشان می دهد که وقتی بطری پایینی از آب پر می شود، بطری بالایی از هوا پر می شود.

طوفان فوم:

کمی خرده پاره به آن اضافه کنید. می توانید از پولک یا وسایل زرق و برق دار استفاده کنید. اما وسیله مورد علاقه ما، تیکه های بسیار ریز فوم (کائوچو) است. گلوله ها شناور می شوند اما به دلیل قدرت گرداب، به سمت بطری پایینی کشیده می شوند. نگاه کردن به آن بسیار لذت بخش است.

این آزمایش چگونه کار می کند؟

اگر تا بحال حرکت گرد و غبار در یک روز بادی یا تخلیه آب در وان حمام را دیده باشید در واقع «گرداب» را مشاهده کرده اید. گرداب باعث می شود که مایعات و گاز ها به صورت چرخشی حرکت کنند. گرداب زمانی به وجود می آید که مایع در حال حرکت راهی پیدا می کند. جاذبه زمین مایع را به سمت سوراخ می برد و گرداب ادامه پیدا می کند. چرخاندن آب در بطری به هنگام سرازیر کردن آن، باعث شکل گیری گرداب می شود. چرخش آب در بطری مانند

گرداب است. شکل گیری گرداب باعث می شود که هوا راحت تر به بطری بالایی وارد شود و آب سریع تر خارج شود. اگر به دقت نگاه کنید، خواهید دید که سوراخ میانی گرداب به هوا اجازه می دهد که داخل بطری بیاید. اگر آب را نچرخانید و فقط آن را سرازیر کنید، آب و هوا به نوبت از دهانه بطری خراج می شود. (البته اگر سوراخ واشر به اندازه کافی کوچک باشد کشش سطحی آب مانع از انتقال آب به بطری پایینی می گردد.–مترجم)



دمای رنگارنگ

انتقال دما را به صورت رنگارنگ مشاهده کنید.

انتقال دما کلمه ایست که همیشه می شنویم اما ممکن است کاملا معنی آن را ندانیم. هواشناسان نشان می دهند که زمان برخورد توده هوای گرم و سرد در اتمسفر، چگونه جریان های انتقالی شکل می گیرند.

وسایل مورد نیاز

- چهار عدد بطری یک اندازه خالی (دهانه بطری باید قطری در حدود ۳ تا ۴ سانتی متر داشته باشد.)
- آب گرم و سرد
- رنگ خوراکی زرد و آبی (یا هر رنگی که شما می پسندید)
- کارت های ۷ در ۱۲ سانتی یا کارت ویزیت

آزمایش



۱. دو بطری را با آب گرم و دو بطری دیگر را با آب سرد پر کنید. با استفاده از رنگ های خوراکی یا قرص های جوشان رنگی آب گرم را به رنگ زرد و آب سرد را به رنگ آبی درآورید. هر بطری باید تا لبه پر شود.

۲. گرم روی سرد: کارت را روی دهانه یکی از بطری های آب گرم بگذارید. کارت را نگه دارید و بطری را وارونه کنید و روی بطری آب سرد بگذارید. بطری ها روی هم قرار می گیرند و کارت دهانه آنها را از هم جدا می کند. بهتر است این کار را روی سیک ظرف شویی انجام دهید.

۳. با دقت کارت را بردارید. حواستان باشد که بطری بالایی را هنگام برداشتن کارت نگه دارید. مشاهده کنید که چه









اتفاقی برای مایع های رنگی درون بطری می افتد.

۴. سرد روی گرم: مراحل دو و سه را انجام دهید اما اینبار آب سرد را در بالا قرار دهید. مشاهده کنید که چه رخ می دهد.

این آزمایش چگونه کار می کند؟

بالن حاوی هوای گرم به طرف بالا می رود زیرا هوای گرم سبک تر از هوای سرد است. به طور مشابه آب گرم سبک تر از آب سرد است و چگالی اش کمتر است. وقتی بطری آب گرم را روی بطری آب سرد قرار می دهید آب سرد با چگالی بیشتر در بطری پایینی می ماند و آب گرم با چگالی کمتر در بطری بالایی می ماند. وقتی آب سرد را بالای آب گرم قرار می دهید، آب گرم با چگالی کمتر به بطری بالایی می رود و آب سردبه پایین سرازیر می شود. حرکت آب به وسیله رنگ های زرد و آبی دیده می شود.

حرکت آب سرد و گرم، در داخل بطری یا مخزن، همان جریان انتقالی است. جریان انتقال در اتمسفر، دلیل شکل گیری طوفان ها با برخورد هوای گرم و سرد می شود.

گرچه مشاهده ی مایعات رنگی در بطری ها جالب است اما هوای گرم و سرد پدیده دیگری را نیز در اتمسفر در ماه های زمستان به ما نشان می دهد. در ساعات روز خورشید سطح زمین را گرم می کند و لایه هوای نزدیک سطح زمین گرم می شود. این هوای گرم بالا میرود و با گاز های دیگر موجود در جو مخلوط می شود. وقتی خورشید غروب می کند هوای گرم با چگالی کمتر به سمت بالا می رود و هوای سرد نزدیک سطح زمین را می پوشاند. به دلیل اینکه هوای سرد چگالی







بیشتری دارد نزدیک زمین می ماند و گاز های جو با هم مخلوط نمی شوند. این پدیده همان واژگونی هواست.

اطلاعات افزوده

نتیجه واژگونی هوا چیست؟ آلودگی هوا در هنگام واژگونی هوا قابل مشاهده تر است زیرا آلودگی هایی مثل اگزوز ماشین در لایه هوای سرد نزدیک زمین می ماند. درنتیجه، سازمان های دولتی در کشور سوخت اتومبیل ها را در ماه های زمستان با موادی مثل MTBE مخلوط می کنند تا اثرات مضر آلودگی ها را کاهش دهند. این آلودگی باعث تشکیل «ابر قهوه ای» می شود. باد یا بارش می توانند با فروپاشی لایه هوای گرم در هوای سرد و آلودگی های به دام افتاده در نزدیک سطح زمین، به کمتر شدن تاثیر «ابر قهوه ای» کمک کند.



سس غواص

به سس گوجه فرنگی فرمان بدهید!

افراد تصور می کنند که شما توانایی تکان دادن اجسام با ذهنتان را دارید.آیا این کار با قدرت ماورایی است؟ خیر بلکه کاملا علمی است.

وسایل مورد نیاز

- بطری نوشابه خانواده تمیز با درپوش
- بسته سس گوجه فرنگی
- کاسه
- آب

آزمایش

۱. ابتدا باید ببینید که بسته بندی سس گوجه فرنگی چگونه روی آب می ماند.کاسه را با آب پر کنید و بسته سس را در آن بگذارید. اگر شناور ماند خوب است. اگر به ته ظرف رفت نگران نشوید. این نشان می دهد که فشار اتمسفر در بسته بندی، به حباب های هوای داخل آن نیروی زیادی وارد می کند تا فرو رود. اگر این اتفاق رخ داد باید به فروشگاه بروید و بسته سس گوجه فرنگی که بتواند شناور بماند را پیدا کنید.



۲. بسته سس را از کناره ها فشار دهید تا تقریبا شبیه به یک مکعب مستطیل شود. آن را باز نکنید.

۳. بدون بریدن لبه ها آن را درون بطری قرار دهید.



۴. بطری را تا لبه از آب پر کنید و درپوش را ببندید.

۵. بدنه بطری را فشار دهید تا بسته بندی به پایین برود. بطری را رها کنید تا بسته بندی به بالا بیاید. با تنظیم فشار می توانید کاری کنید تا بسته سس گوجه فرنگی غوطه ور بماند!



این آزمایش چگونه کار می کند؟

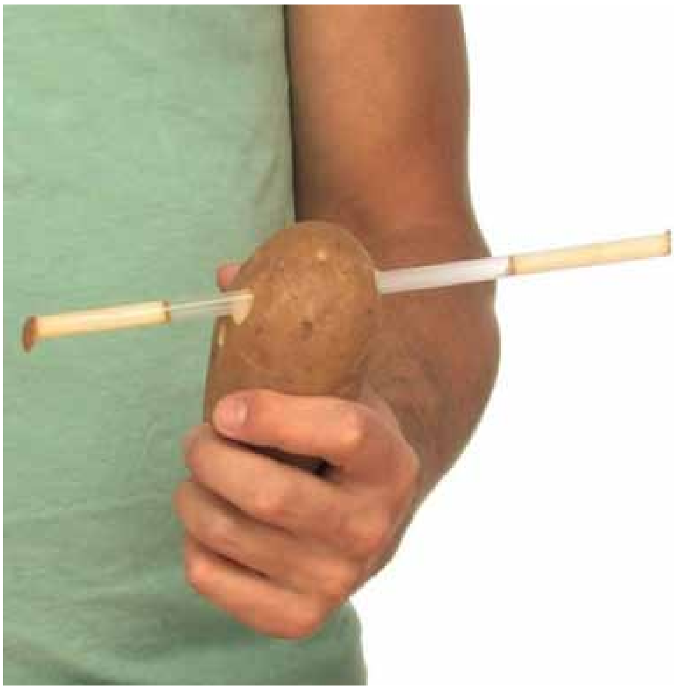
بسته سس شناور می ماند زیرا زمان بسته بندی در کارخانه مقداری حباب هوا در داخل آن باقی می ماند. اگر بسته سس در ابتدا به داخل آب فرو رود یعنی حباب های هوا در آن بسیار کم هستند.



وقتی بدنه بطری را فشار می دهید و آب فشار را به بدنه ی بسته سس انتقال می دهد، این فشار فضای بین حباب های هوای داخل بسته سس را کم می کند. به این دلیل است که گاز ها قابلیت انقباض بسیار بیشتری نسبت به مایعات دارند. با فشرده شدن هوای داخل بسته، طبق قانون چگالی (چگالی برابر است با جرم تقسیم بر حجم) چگالی بسته سس افزایش می یابد و بسته به سمت پایین حرکت می کند. وقتی فشار را از بطری بر می دارید هوا داخل بسته مجددا منبسط شده و حجمش زیاد می شود و چگالی بسته کاهش می یابد بنابراین بسته سس دوباره روی آب شناور می شود.

اطلاعات افزوده

در اینجا چگونگی تبدیل این پدیده به یک آزمایش پژوهشی نشان داده می شود. این سوالات را از خودتان بپرسید: آیا سایز بطری بر فرو رفتن بسته بندی تاثیر می گذارد؟ بسته بندی غذاهای دیگر مانند کچاپ، خردل و سس سویا چگالی یکسانی دارند؟ آیا دمای آب بر چگالی بسته بندی تاثیری دارد؟



نی و سیب زمینی

چه چیزی نی را به سلاح تبدیل می کند؟

گاهی اوقات باید از خودتان بپرسید «چه کسی این کار را برای اولین بار انجام داده است؟ هیچکس با نی سیب زمینی نمی خورد اما دانشمندان علاقه به کشف راه هایی برای وارد کردن نی به سیب زمینی دارند. پس باید مفهوم عمیق تری وجود داشته باشد.

وسایل مورد نیاز

- دو یا چند نی پلاستیکی سفت
- سیب زمینی خام
- دستمال کاغذی

آزمایش

۱. این آزمایش کاملا ساده است. نی را بدون اینکه خم کنید یا بشکنید در سیب زمینی فرو برید. بیشتر افراد فکر می کنند که چنین چیزی امکان ندارد اما شما خوب می دانید که می شود.



۲. همانطور که سیب زمینی را نگه داشته اید انگشت هایتان را در جلو و انگشت شستتان را در پشت سیب زمینی بگذارید نه در ته یا بالای آن. شما که نمی خواهید نی را در دست خود فرو ببرید! نی را با همان دستی که می نویسید بردارید (این یک راز است) و با شست خود بالای آن را بپوشانید.

۳. با یک حرکت محکم و سریع، نی را داخل سیب زمینی فرو ببرید و از انتهای باریک سیب زمینی خارج کنید. (نه از







قسمت پهن آن). شما فوق العاده اید.

۴. تماشاچی ها تحت تاثیر قرار می گیرند و دوست دارند که این کار را انجام دهند. به آنها بگویید که سیب زمینی را طوری بگیرند که نی در دستشان فرو نرود. ممکن است آنها راز را بدانند اما اول به آنها نگویید. بگذارید خودشان امتحان کنند. شاید به تعداد نی بیشتری نیاز داشته باشید.

می دانید که باید به کجا بروید. یخچال را باز کنید و میوه هاو سبزیجات مورد علاقه تان را برای فرو بردن نی در آنها بیاورید.

این آزمایش چگونه کار می کند؟

راز این آزمایش در داخل نی است و در داخل نی چیزی نیست جز هوا! گذاشتن انگشت شست در ته آن هوا را در داخل نی نگه می دارد. در این صورت، مولکول های هوا متراکم می شوند و به بدنه نی نیرو وارد می کنند و نمی گذارد که نی خم شود. هوای متراکم نی را مستحکم می کند. بدون قرار دادن انگشت شستتان، هوا از نی خارج می شود و نی خم می شود یا می شکند.

اطمینان حاصل کنید که انگشتتان به نی برخود نمی کند. بعد از فرو کردن نی، به انتهای نی نگاه کنید. در داخل نی سیب زمینی جمع شده است. اگر دستتان سر راه نی قرار می گرفت دست شما هم الان داخل نی بود!



چوب کبریت لرزان

از صدا برای حرکت دادن اجسام استفاده کنیم!

توانایی حرکت دادن اجسام با ذهن «دورجنبانی» نام دارد. جادوگران و فیزیکدانان ادعا می کنند که این توانایی را دارند. و شما هم با انجام این آزمایش قادر به این کار خواهید بود.

وسایل مورد نیاز

- دو لیوان یکسان
- آب
- چوب کبریت یا خلال دندان

آزمایش



۱. هر دو لیوان را به یک اندازه از آب پر کنید (تا نصف)

۲. زیر لیوان را بگیرید و انگشت اشاره دست دیگر را در آن فرو برید.

۳. انگشتتان را به لبه لیوان تکیه دهید و به آرامی به سمت پایین ببرید و بدون توقف آن را به لبه لیوان بسایید. حرکتتان را به صورت چرخشی ادامه دهید و همان فشار را حفظ کنید. حالا استعداد موسیقی خود را به نمایش گذاشته اید.

۴. وقتی توانستید لیوان را به صدا درآورید همین کار را با لیوان دیگر نیز انجام دهید. باید مقدار آب در هر دو لیوان یکسان باشد تا صداها شبیه به هم شوند.

۵. این مرحله بسیار جالب است. یک چوب کبریت روی لبه لیوان قرار دهید. لیوان بعدی را کنار لیوان اولی قرار دهید







اما نباید به هم برخود کنند. انگشتتان را در آب فرو برید و لیوانی که کبریت ندارد را به صدا در آورید اما چشمتان را از کبریت برندارید. کبریت تکان می خورد! چطور ممکن است؟

این آزمایش چگونه کار می کند؟

این فعالیت دو بخش دارد. به صدا در آوردن لیوان و به حرکت درآوردن کبریت. بیایید اول در مورد صدای لیوان بحث کنیم. وقتی انگشتتان را روی لبه آن می سایید انگشتتان ابتدا به لیوان چسبانده می شود و سپس می لغزد. این چسبیدن و لغزیدن مدت کوتاهی انجام می شود و باعث لرزش و ایجاد صدا در لیوان می شود. این لرزش به کل لیوان سرایت می کند و کریستال های لیوان با هم می لرزند و صدای رسایی را ایجاد می کنند. می توانید با افزودن یا کم کردن آب، تن صدا (زیر یا بم شدن صدا) را تغییر دهید. مقدار صدا را نیز می تواند تنها با کمی تغییر در میزان فشار انگشت تغییر دهید.

حرکت چوب کبریت به دلیل لرزش است. به دلیل اینکه میزان یکسانی آب اضافه کرده اید لیوان دوم با همان فرکانس لیوان اول می لرزد. امواج صدای ایجاد شده توسط لیوان اول در تمام جهات در فضا پخش می شوند. وقتی امواج صدا به لیوان دوم می رسند، لیوان شروع به لرزیدن می کند و چوب کبریت تکان می خورد. آیا نیروی جادوست؟ خیر! بلکه کاملا علمی است. (درخصوص ایجاد تشدید در امواج تحقیق کنید!)

آزمایش کنید:

این آزمایش را با مقدار آب متفاوت در هر لیوان انجام دهید. آیا می توان در حالتی که آب داخل دو لیوان با هم متفاوت است باز هم چوب کبریت را به حرکت در آورد؟



سوت آبی

کاوشی مرطوب همراه با موسیقی!

امروز با نی و یک لیوان آب وسیله ای خواهیم ساخت که نه تنها می توان با آن موسیقی نواخت بلکه می توان با آن مطالب جالبی را در خصوص صوت و تولید صدا آموزش داد.

وسایل مورد نیاز

- نی
- قیچی
- لیوان
- آب

آزمایش



۱. یک سوم پایینی نی را ببرید. اما آن را کامل نبرید و قسمت کمی از آن را باقی بگذارید تا دو قسمت به هم متصل بمانند.

۲. نی را خم کنید و مواظب باشید که نشکند.

۳. سه چهارم لیوان را از آب پر کنید.

۴. قسمت بلند تر نی را در آب قرار دهید.

۵.نی را با زاویه ۹۰ درجه قرار دهید بسیار ملایم در آن بدمید. چه می شنوید؟

۶. اگر در به صدا در آوردن آن مشکل دارید قسمت بلند نی را کمی فشار دهید.

۷. بعد از به صدا درآوردن آن، نی را در آب بالا و پایین ببرید. چه رخ می دهد؟







این آزمایش چگونه کار می کند؟

سوت آبی بسیار جالب است اما آیا واقعا علمی است؟ حتما همینطور است. همه صداها از استریوی ماشین، ساکسیفون و یا راندن ماشین، همگی دارای امواج صدا هستند. این امواج لرزش هایی هستند که به گوشتان می رسند.

سوت آبی با لرزش هوا کار می کند مخصوصا با هوای داخل سوت. قسمت بلند تر نی که در آب قرار دارد پر از آب و هواست (مقدار آن بستگی به این دارد که تا چه اندازه نی را در آب فرو برده اید) وقتی در بالای قسمت بلند تر نی می دمید باعث می شوید که هوای داخل آن مرتعش شود.

این ارتعاش هوا باعث ایجاد صدا می شود. فرکانس صدای تولیدی (زیر یا بم بودن صدا) به این بستگی دارد که چه مقدار از نی در هوا قرار دارد. هرچقدر هر چه طول ستون هوای نی بلندتر باشد صدای تولیدی بم تر و هر چه طول ستون هوای نی کوتاه تر باشد صدای تولیدی زیرتر خواهد بود. (درخصوص تشکیل صدا در لوله های صوتی تحقیق کنید!)

اطلاعات افزوده

جالب است نه؟ در اینجا سوت آبی را یک مرحله جلو تر می برید. نی های مختلف را امتحان کنید. اگر با نی ضخیم تر امتحان کنید چه اتفاقی رخ می دهد؟ مایع های دیگر را امتحان کنید. آیا میزان صدا در شیر یا نوشابه متفاوت است؟



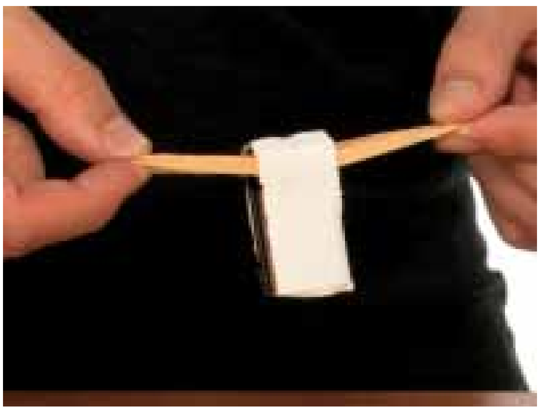
قوطی جادویی

نمایش جادویی تبدیل انرژی ها!

در این آزمایش، قوطی جادویی را معرفی می کنیم. این قوطی می تواند قوطی معمولی شیرخشک، روغن یا هرچیزی که شما دوست دارید باشد فقط مهم این است که حالت استوانه ای داشته باشد. وقتی این قوطی را روی زمین می غلتانید مشاهده می کنید که مانند یک دوست باوفا دوباره به سمت شما باز می گردد! می خواهید بدانید که چطور کار می کند؟

وسایل مورد نیاز

- قوطی شیرخشک یا هر قوطی استوانه ای دیگر
- میخ یا هر وسیله تیز دیگر
- باتری ۹ ولتی یا هر وسیله ای که هم وزن آن باشد
- کش لاستیکی
- ۲ عدد سنجاق کاغذ
- نوار چسب



آزمایش

۱. ته قوطی شیرخشک را با میخ سوراخ کنید. وقتی از وسایل تیز استفاده می کنید بسیار مواظب باشید. و همینطور اگر از قوطی شیرخشک استفاده می کنید مراقب لبه های تیز آن باشید.

۲. سوراخی مشابه روی درپوش قوطی ایجاد کنید.



۳. باتری ۹ ولتی را در وسط کش لاستیکی ببندید. اطمینان حاصل کنید که هر دو قسمت کش به باتری متصل شده است.

۴. یک انتهای کش لاستیکی را به سمت سوراخ کف قوطی ببرید و با سنجاق کاغذ محکم کنید.

۵. کش را به اندازه طول قوطی بکشید و از سوراخ درپوش رد کنید.

۶. کش را با سنجاق ببندید.



۷. درپوش را روی قوطی قرار دهید. آیا باتری با کف قوطی تماس دارد؟ اگر نه موفق شده اید! اما اگر تماس دارد از کش لاستیکی کوتاهتری استفاده کنید.

۸. ممکن است تنظیم این وسیله کمی طول بکشد اما بالاخره موفق خواهید شد.



۹. قوطی را روی سطح صاف و محکمی قرار دهید و بغلتانید. وقتی قوطی ایستاد، دوباره به سمت شما باز خواهد گشت. احساساتتان را کنترل کنید!

این آزمایش چگونه کار می کند؟



بازگشت قوطی مثال خوبی از تبدیل انرژی است. وقتی قوطی را می غلتانید انرژی جنبشی دارد. وقتی سرعتش کم می شود انرژی جنبشی آن توسط کش پیچ خورده داخل قوطی به انرژی پتانسیل تبدیل می شود. انرژی پتانسیل کش پیچ خورده، هنگام باز شدن کش، دوباره به انرژی جنبشی تبدیل شده و قوطی را باز می گرداند.

راز این انتقال انرژی در وزنه ایست که در داخل قوطی به کش بسته اید. وقتی وزنه توسط جاذبه زمین به سمت پایین کشیده می شود، از

سمت کش هم نیروی چرخشی به آن وارد می شود. وقتی نیروی وارد شده از طرف جاذبه بر روی وزنه از نیروی پیچ خوردن کش بیشتر باشد، کش نمی تواند باعث چرخیدن وزنه شود و به همین دلیل کش به پیچ خوردن ادامه می دهد. وقتی همه انرژی جنبشی تبدیل به گرما (اصطکاک) یا انرژی پتانسیل (کش پیچ خورده شده) می شود، قوطی می ایستد و کش شروع به باز شدن می کند. بنابراین قوطی به عقب برمی گردد.

اطلاعات بیشتر

اگر می خواهید این آزمایش را یک مرحله دیگر پیش ببرید، به درپوش قوطی رنگ بزنید. با این کار تماشاچی ها لوازم داخل قوی را نمی بینند. این کار قوطی را تبدیل به یک جعبه سیاه برای معلم ها می کند. بگذارید دانش آموزان به قوطی نگاه کنند و حدس بزنند که چگونه کار می کند.



رنگ های اسرار آمیز

از سیاه و سفید یک رنگین کمان بسازید!

در آزمایشگاه استیو رنگ ها را مخلوط کرده بودیم. می دانیم که اگر قرمز و آبی را با هم مخلوط کنیم رنگ بنفش بدست می آید و آبی و زرد رنگ سبز را می سازند. و زرد و قرمز رنگ نارنجی را ایجاد می کنند. اما آیا می دانستید که اگر رنگ سیاه و سفید را با هم مخلوط کنیم یک رنگین کمان خواهیم داشت!

وسایل مورد نیاز

- چاپگر
- کاغذ سفید
- کاغذ کرافت یا کارت
- چسب
- خلال دندان
- قالب های قابل دانلود

آزمایش

۱. یکی از قالب ها را روی کاغذ کرافت چاپ کنید. (قالب ها در انتهای آزمایش درج شده است!)

۲. چهار دایره از آن ببرید.

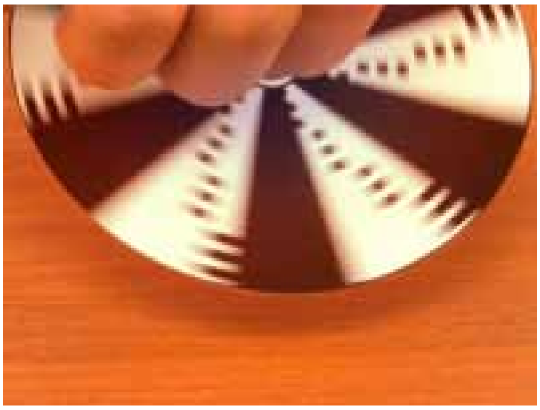
۳. خلال دندان را از وسط بشکنید و نصف آن را از میان طراحی دایره خود بگذرانید. انتهای خلال دندان باید در سمت خالی صفحه باشد.

۴.یک فرفره درست کرده اید. آن را بچرخانید.چه می بینید؟









۵. مرحله ۲ تا ۴ را با طرح ۴ دایره دیگر دوباره تکرار کنید. چه چیزی درمورد این طراحی ها هنگام چرخیدنشان متوجه می شوید.

این آزمایش چگونه کار می کند؟

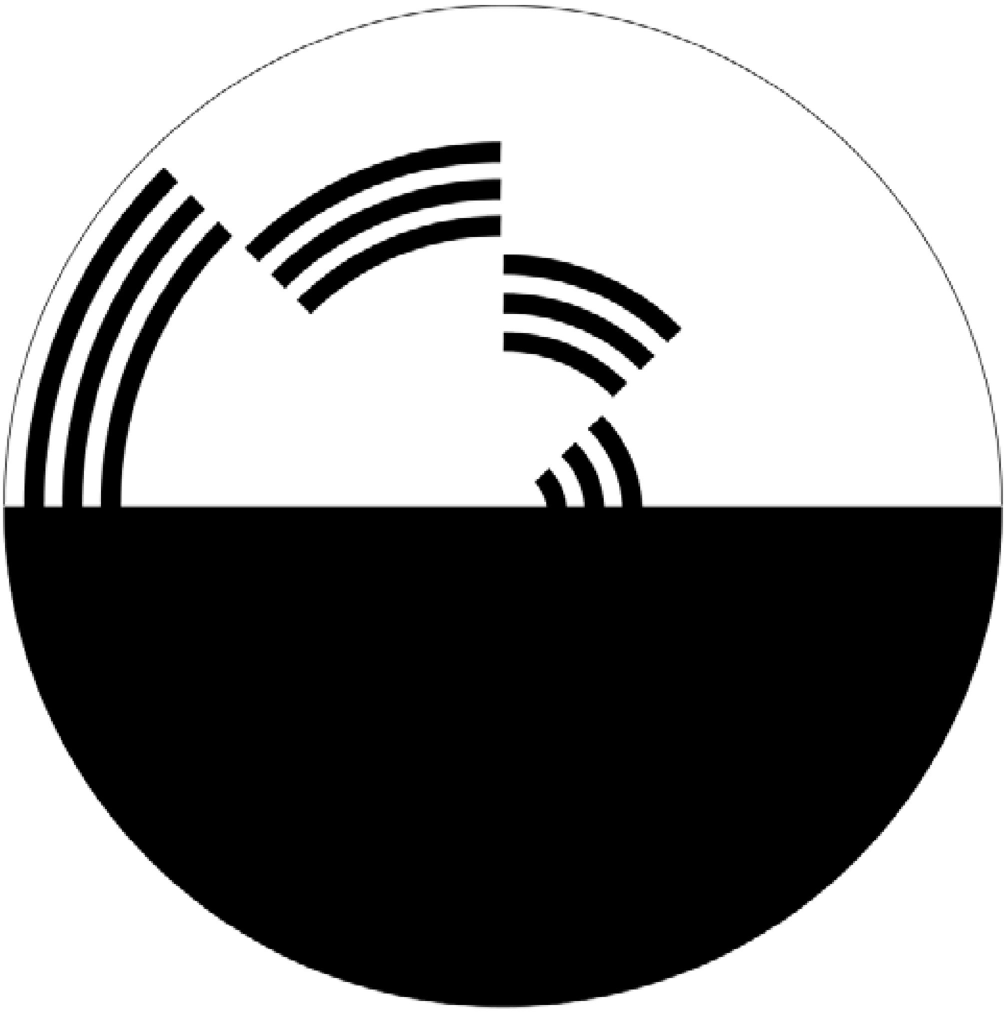
چگونه کار می کند؟سؤال خوبیست! جوابش را به طور دقیق نمی دانیم. هیچکس نمی داند اما می توانیم حدس بزنیم.

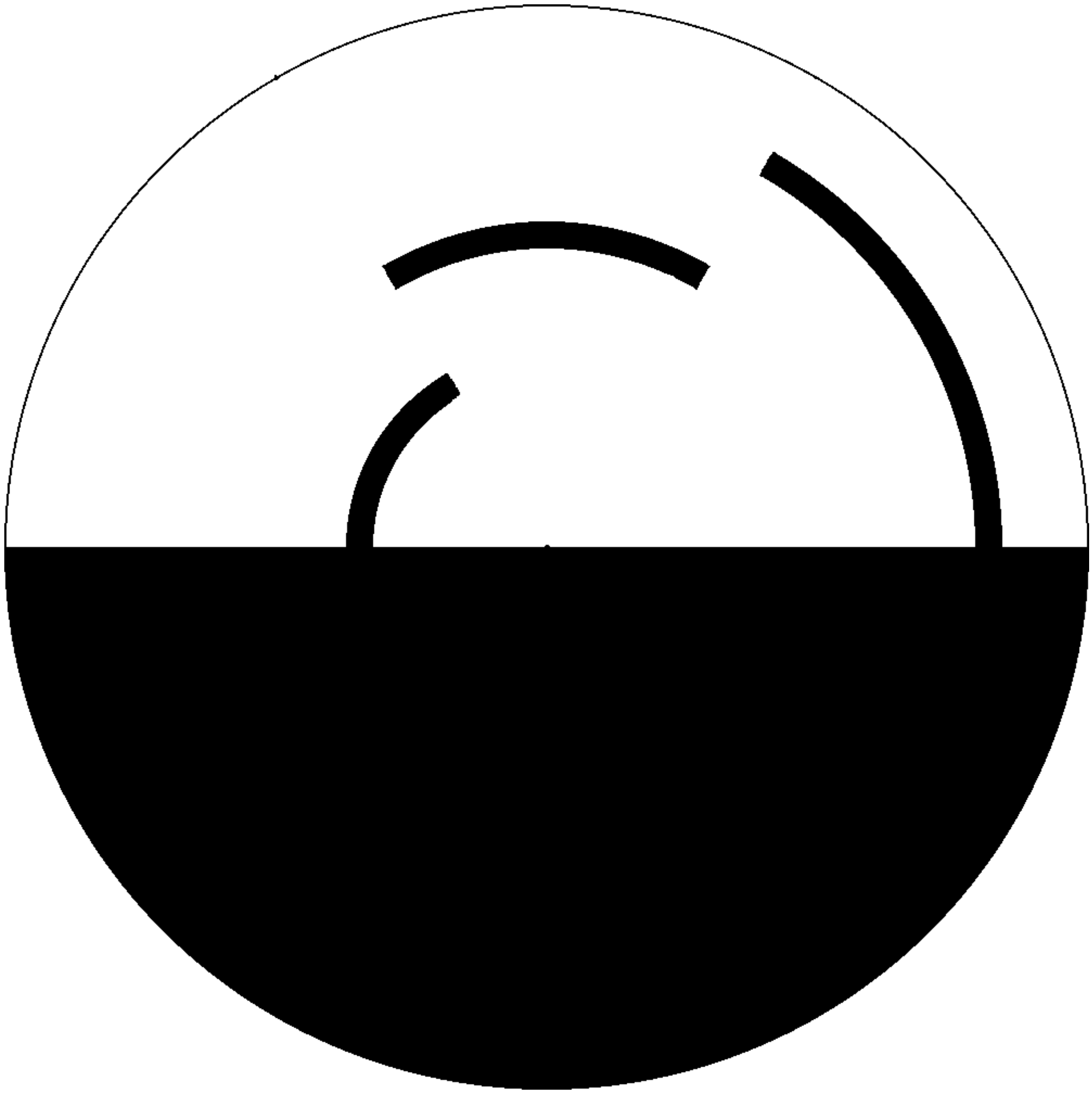
طرح دایره های سیاه و سفیدی که چاپ کردید و روی مقوا چسباندید، صفحه benham نام دارد. این صفحه که بیش از ۱۰۰ سال پیش ساخته شده است، وقتی با سرعت مناسب بچرخد، الگوی نور را در شبکیه چشمتان تغییر می دهد. برخی دانشمندان می گویند الگوی نور قابل رؤیت، که توسط صفحه ایجاد شده مانند کدی است که مغز هنگام دیدن رنگ ها دریافت می کند. صفحه سیاه و سفیدی که با سرعت بالا در حال چرخیدن است باعث می شود مغز رنگ ها را ببیند!

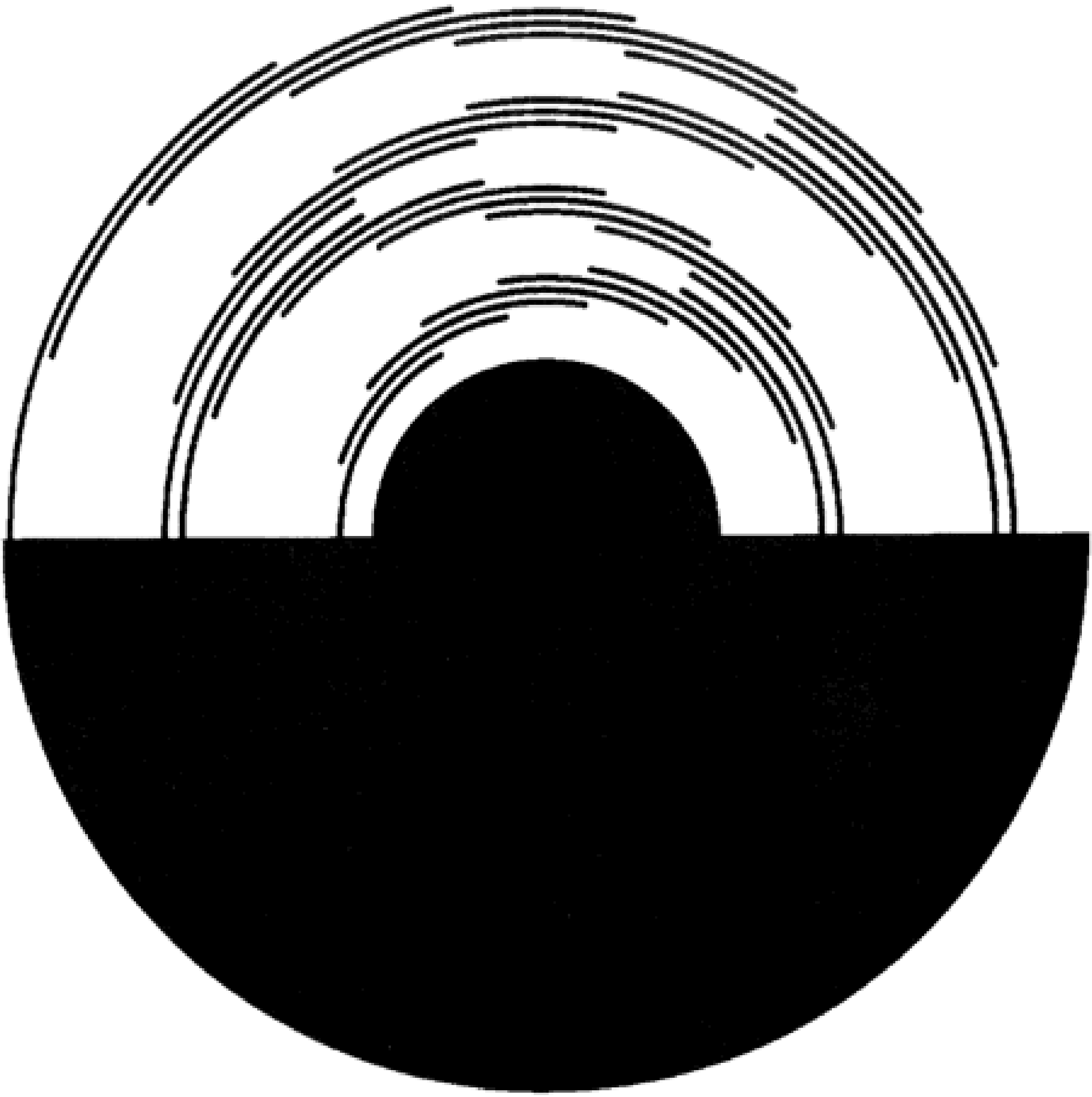
مشاهدات

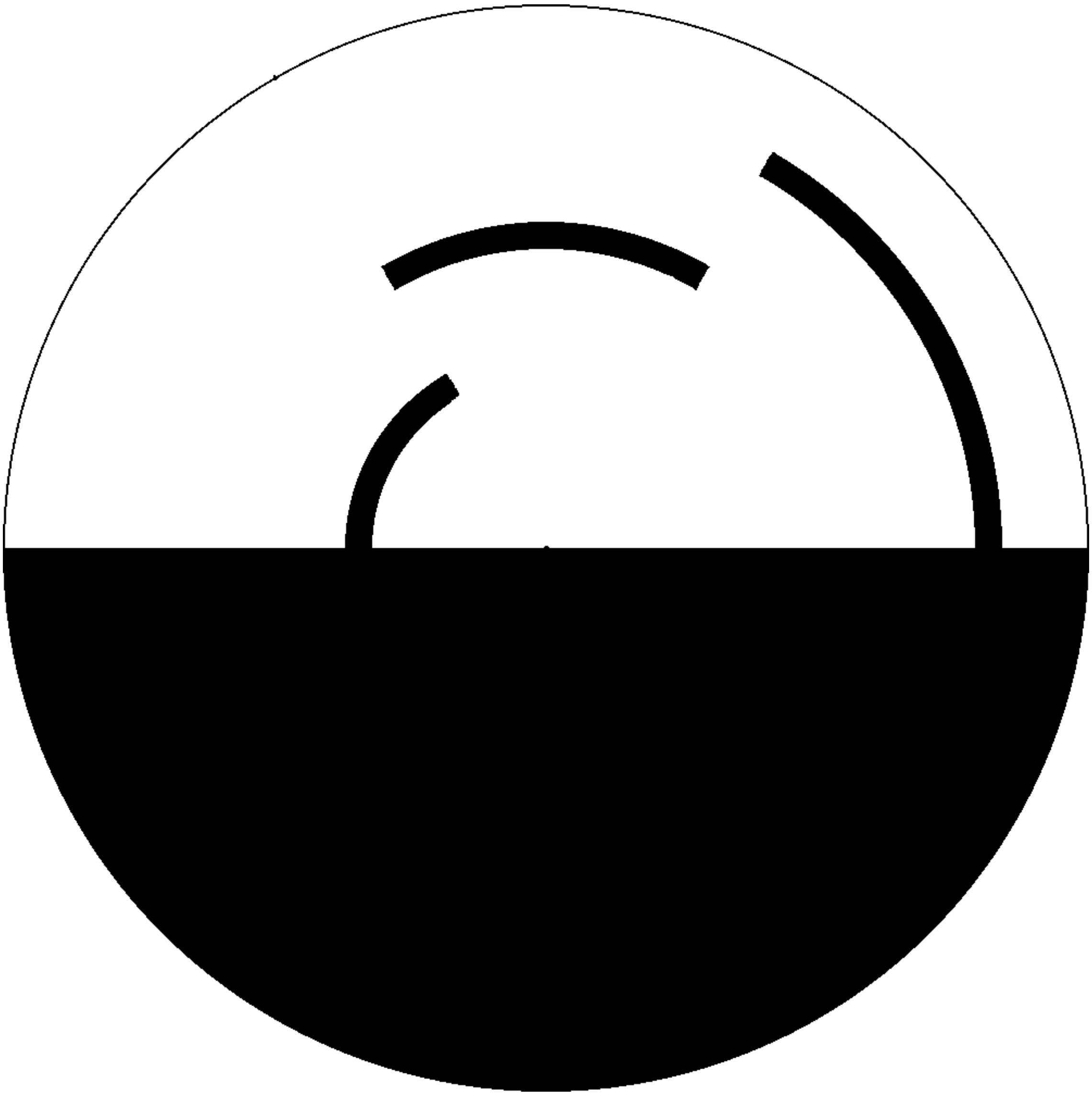
وقتی صفحه را می چرخانید به طراحی دایره ای آن توجه کنید.چه چیزی در حال رخ دادن است؟آن رنگ ها از کجا آمده اند؟

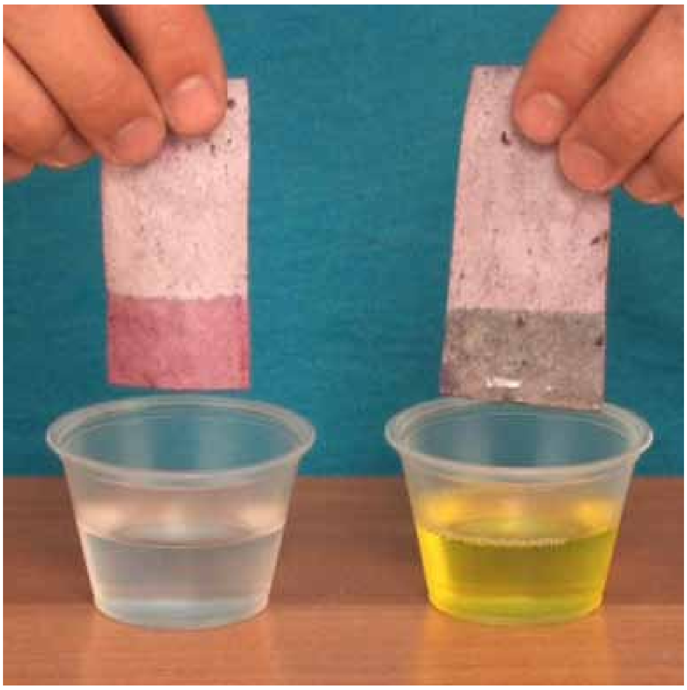
نکته: بعضی از صفحه ها در سرعت های معینی رنگ ها را ایجاد می کند بعضی ها با سرعت بالاتر و بعضی با سرعت کم تر.











کاغذ تورنسل توتی

چطور شاه توت اسید و باز را تشخیص می دهد!

نیازی نیست که به دنبال کاغذ تورنسل مخصوصی بروید. در آزمایشگاه استیو، به فرمولی دست می یابیم که به ما اجازه می دهد تا کاغذ تورنسل مخصوص شناسایی اسید و باز را با استفاده از کمی میوه بسازیم.

وسایل مورد نیاز

- توت سیاه یک دوم پیمانه
- آب یک چهارم پیمانه
- مایع ظرف شویی دو قاشق غذا خوری
- سرکه یک چهارم پیمانه
- کاسه یا هر نوع ظرف دیگر
- آب
- قیچی
- کاغذ طراحی سفید
- دستمال کاغذی
- کیسه زیپ دار

آزمایش

ساخت کاغذ:

۱. ساقه ها و ریشه های توت را از آن جدا کرده و توت ها را درون کیسه بریزید.









۲. کیسه را ببندید و توت ها را له کنید تا شبیه مربا شوند.

۳. کمی آب به آن اضافه کنید تا رقیق شود.

۴. مواد را هم بزنید و سپس مایع را درون کاسه بریزید.

۵. کاغذ طراحی را به صورت نوار های باریک ببرید و درون توت های له شده قرار دهید. نوار ها را درون توت ها فرو برید تا مطمئن شوید که به خوبی به آن آغشته شده است.

۶. بعد از اینکه کاغذ آغشته به توت را از آن جدا کردید، نوار کاغذی را بین انگشت شست و انگشت اشاره تان قرار دهید تا آب اضافی یا اجزای توت از آن جدا شود.

۷. نوار های کاغذی را روی دستمال کاغذی قرار دهید تا خشک شوند.

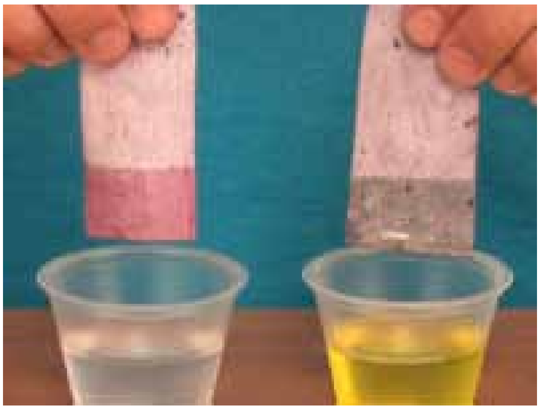
۸.زمانیکه نوار کاغذیتان خشک شد، با دقت همه تکه ها یا پوست توت را از آن جدا کنید. اکنون کاغذ تورنسل توتی آماده استفاده است. کاغذ تورنسل توتی را در آزمایشتان استفاده کنید.

۱. یک چهارم پیمانه آب را به داخل کاسه بریزید و دو قاشق غذا خوری مایع ظرف شویی به آن اضافه کنید و هم بزنید.

۲. در یک کاسه دیگر، یک چهارم پیمانه سرکه اضافه کنید.

۳. نیمی از کاغذ تورنسل توتی را درون کاسه محتوی آب و مایع ظرف شویی قرار دهید. این کار را با کاغذ تورنسل توتی دیگری هم انجام دهید اما این بار آن را درون سرکه بگذارید.

۴. کاغذ های تورنسل توتی را به مدت پنج دقیقه روی دستمال کاغذی بگذارید تا خشک شوند. دقت کنید که هر کدام از نوار ها در کدام مایع قرار داده اید.



۵. چه تغییر رنگی را احساس می کنید؟ کدام مایع اسیدی بود؟ کدامیک بازی بود؟ بسیار خب... اما چگونه باید از آن استفاده کنید؟ کاغذ تورنسل توتی در مایع اسیدی به رنگ قرمز متمایل به صورتی در می آید و در مایع بازی به رنگ بنفش ارغوانی.

این آزمایش چگونه کار می کند؟

تمشک، زغال اخته، توت فرنگی و گروهی از گل ها و برگ ها و ساقه ها به طور طبیعی نمایانگر PH هستند زیرا دارای مواد شیمیایی از خانواده آنتوسیانین های ترکیبی هستند. آنتوسیانین های ترکیبی در حالت اصلی خود، در اسید به رنگ قرمز و در باز به رنگ آبی در می آیند. در این صورت، در عصاره توت، ترکیبات آنتوسیانین وجود دارد، که باعث تغییر رنگ جزئی اما قابل شناسایی می شود.

اطلاعات بیشتر

مایعات دیگر مثل شیر، نوشابه، و نوشیدنی های میوه ای را امتحان کنید تا متوجه شوید که کدامیک اسیدی و کدامیک بازی است.



راکت قرص جوشان

موشکی شگفت انگیز با سوخت قرص جوشان!

زمانی که تجمعی از گاز ها را به وجود می آورید چه اتفاقی رخ می دهد؟ به این سوال پاسخ ندهید. گاز موجود در سوال، کربن دی اکسید است و انفجار آن چیزی جز سرگرمی نیست. هشدار: این عمل را فقط یکبار انجام دهید زیرا اعتیاد آور است. ادامه دادن به این کار خطر آفرین است.

وسایل مورد نیاز

- یک محفظه ی فیلم با درپوش محکم
- نوشابه
- قرص جوشان
- لوله خالی دستمال حوله ای (لوله مقوایی) یا یک لوله پلاستیکی به همان اندازه
- نوار چسب
- دستمال حوله ای برای تمیز کردن
- آب
- ساعت مچی یا تایمر
- دفترچه یادداشت
- یک کمک کننده بزرگسال
- عینک ایمنی





آزمایش

توجه: در این آزمایش باید از عینک ایمنی استفاده کنید.

آزمون پیش از پرواز

۱. عینک ایمنی را بر روی چشمتان قرار دهید.

۲. قوطی فیلم را به اندازه سه چهارم از نوشابه پر کنید.

۳. به سرعت درپوش محفظه را ببندید و آن را خوب تکان دهید.دقت کنید که آن را به دور از چشمانتان نگه دارید. اگر خوش شانس باشید، درپوش به هوا پرتاپ می شود و با سرعت زیادی به پرواز در می آید.

۴. منتظر چه هستید؟ دوباره این کار را انجام دهید!





موشک شگفت انگیز قرص جوشان

۱. عینک ایمنی را بر روی چشمتان قرار دهید.

۲. یک قرص جوشان را به چهار قسمت مساوی تقسیم کنید.

۳. محفظه ی فیلم را تا نصف از آب پر کنید.

۴. آماده عکس العمل قرص جوشان و آب باشید. یکی از تکه های قرص جوشان را در محفظه فیلم قرار دهید. چه اتفاقی می افتد؟

۵. زمان رخ دادن این عکس العمل را یادداشت کنید. عکس العمل شیمیایی تا چه مدت طول می کشد؟ به عبارت دیگر، تا چه مدت آب به طور متلاطم باقی می ماند؟ فکر می کنید به چه دلیل آب، از ساختن حباب باز می ایستد؟ مایع درون محفظه فیلم را به درون سطل زباله بریزید.

۶. آزمایش را تکرار کنید. اما این بار درپوش را درست پس از رها









کردن تیکه ای از قرص جوشان بر روی آن قرار دهید. به یاد داشته باشید که زمان وقوع عکس العمل را به محض قرار دادن قرص در آب محاسبه کنید. دور بایستید. اگر خوش شانس باشید، درپوش به هوا پرتاب می شود و با سرعت زیاد به پرواز در می آید. مشاهدات خود را یادداشت کنید.

اگر واقعا می خواهید که پرواز موشک را ببینید، ته لوله مقوایی را با چندین نوار ببندید یا از یک لوله پلاستیکی که یک طرف آن بسته است، استفاده کنید. قرص جوشان را به چهار قسمت مساوی تقسیم کنید. محفظه فیلم را تا نصف از آب پرکنید. یکی از تکه های قرص جوشان را در محفظه فیلم قرار دهید و به سرعت درپوش را روی محفظه بگذارید. محفظه فیلم را سر و ته کنید و آن را به داخل لوله برسانید(ابتدا درپوش را قرار دهید).قسمت رو باز لوله را از خودتان و دیگران دور نگه دارید و منتظر پرتاب بمانید. به جای اینکه درپوش پرتاب شود،کف محفظه فیلم از لوله خارج می شود و در اتاق پرواز می کند.

اگر واقعا خلاق باشید، می توانید از کاغذ طراحی، برای تبدیل قسمت تحتانی محفظه فیلم به موشک استفاده کنید.مقداری کاغذ را به دور محفظه بپیچید، چندین پره اضافه کنید، دماغه ی شیء را به سمت بالا قرار دهید، و حالا شما دارای یک موشک با سوخت قرص جوشان هستید.

این آزمایش چگونه کار می کند؟

قسمت اولیه آزمایش، متغیری از موشک قرص جوشان است. در اینجا

همان اصول به کار گرفته می شوند. در هر دو مورد، گاز کربن دی اکسید فشار زیادی را وارد می کند و درپوش با نیروی زیادی پرتاب می شود. با ترکیب آب و یک قرص جوشان، کربن دی اکسید توسط یک عکس العمل شیمیایی تولید می شود. اما در حالتی که از نوشابه استفاده می کنید، کربن دی اکسید به علت تکان شدید تولید می شود. این عمل، تضاد جالبی را بین تغییرات فیزیکی و شیمیایی نشان می دهد.

گازی را که پس از قرار دادن قرص جوشان در آب، مشاهده می کنید، همان گازی است که هنگام مخلوط کردن جوش شیرین و سرکه دیده می شود. اسید با سدیم بی کربنات (جوش شیرین) مخلوط می شود تا حباب های گاز کربن دی اکسید را تولید کند. اگر به فرمول ترکیبات قرص جوشان بنگرید، خواهید دید که از سیتریک اسید و سدیم بی کربنات (جوش شیرین) تشکیل شده است. وقتی قرص را در آب قرار می دهید، اسید و جوش شیرین برای تولید گاز کربن دی اکسید واکنش می دهند. گاز به تولید شدن ادامه می دهد تا بالاخره در اثر فشار زیاد درپوش محفظه پرتاب شود. درپوش محفظه، مقاومت کمتری نسبت به باقی محفظه در برابر فشار دارد، بنابراین به جای اینکه قسمت های قوی تر مانند بدنه و کف محفظه منفجر شود، درپوش پرتاب می شود.

برای اتفاقی که در مرحله بعدی رخ می دهد باید از نیوتون متشکر باشیم. وقتی تولید گاز کربن دی اکسید زیاد شده و درپوش پرتاب می شود، قانون سوم نیوتون شرح می دهد که چرا محفظه فیلم در اتاق به پرواز در می آید. برای هر کنش، یک واکنش برابر و مخالف وجود دارد. درپوش به یک سمت می رود و محفظه فیلم از درون لوله به سمت مخالف پرتاب می شود.

اطلاعات بیشتر

ارتباط این آزمایش با علوم منطقی:

پرتاب موشک های قرص جوشان بسیار سرگرم کننده است، اینطور فکر نمی کنید؟ پس چطور می توان از این عمل ساده و سرگرم کننده در جهت علوم منطقی استفاده کرد؟ باید ترفند عوض کردن متغیر را به کار ببندید، آزمایش جدیدی را ایجاد کنید و سپس نتایج را با هم مورد قیاس قرار دهید.

با استفاده از قطعه ی دیگری از قرص جوشان ، آزمایش را تکرار کنید. اما این بار مقدار آب درون محفظه فیلم را تغییر دهید.

دفعه قبل، تکنیک موشک محفظه فیلم که در بالا شرح داده شد انجام دادید. حالا وقت آن رسیده که محاسبه کنید موشک چه مقدار در اتاق پرواز می کند. پس از هر آزمایش، مقدار آب استفاده شده در محفظه فیلم (متغیر)، اندازه قطعه قرص جوشان (مقدار آن نباید تغییر کنید و باید کنترل شده باشد)، و فاصله ای که موشک می پیماید را ثبت کنید. چه مقدار آب آمیخته شده با یک چهارم از قطعه قرص جوشان بهترین سوخت موشک را تولید می کند؟

پس از تعیین بهترین مقدار آب مصرفی، سعی کنید دمای آن را تغییر دهید. چگونه دما بر سرعت واکنش، تاثیر می گذارد؟ آب سردتر یا گرم تر، مسافتی را که موشک می پیماید را تغییر می دهد؟

از قطعه ی دیگری از قرص جوشان استفاده کنید تا آزمایش خودتان را طراحی کنید. می خواهید چه چیزی را بیابید؟ چگونه قرار است این کار را انجام دهید؟ چه چیزی را اندازه خواهید گرفت؟ پیش روید و آزمایشتان را انجام دهید. توجه داشته باشید که هر بار فقط یک متغیر را تغییر دهید. اکتشافات خود را ثبت کنید و آن ها را با دیگران به اشتراک بگذارید.

مشاهدات

ممکن است لازم باشد قبل از موفقیت در ساخت موشکی که با قدرت پرتاب می شود، چندین بار با چندین محفظه فیلم مختلف آزمایشتان را انجام دهید.



سرسره آب

سرسر ه ای برای انتقال آب بسازید!

در حالی که اکثر افراد در هنگام ریختن آب از فنجانی به فنجان دیگر آن را روی زمین می ریزند برای استیو این کار بسیار ساده است. در مورد ریختن اب از فنجانی به فنجان دیگر با استفاده از نخ و نگهداشتن فنجان ها دور از یکدیگر چه می دانید؟ آماده به چالش کشیده شدن هستید؟

وسایل مورد نیاز

- فنجان های پلاستیکی
- نخ سفید
- آب
- قیچی
- نوار چسب

آزمایش:



۱. نخ را به مقدار ۶۰ تا ۹۰ سانتی متر با استفاده از قیچی ببرید.

۲. یک سر نخ را به ته یکی از فنجان ها بچسبانید. هر نوع نوار چسب مناسب است، فقط زمانی که نخ را می چسبانید اطمینان حاصل کنید که ته فنجان خشک است.

۳. فنجان دیگر را پر از آب کنید و سر دیگر نخ (که چسب زده نشده) را در آب قرار دهید.









۴. فنجان دارای آب را بالای دیگری نگه دارید اما مستقیما روی هم قرار نگیرند. فنجان ها را مقداری دور از هم نگه دارید تا نخ محکم باشد. مواظب باشید نخ را از فنجان بیرون نکشید.

۵. آب را به آرامی از فنجان بالایی بریزید. آب را از قسمتی که نخ از فنجان آویزان است بریزید.

۶. مشاهده می کنید که آب از روی نخ به طرف فنجان دیگر می رود. در ابتدا آب به خوبی به طرف پایین نمی آید اما سرانجام خواهید توانست آب را مستقیما از فنجان بالایی به پایینی هدایت کنید.

این آزمایش چگونه کار می کند؟

حتما شنیده اید که آب همان H_2O می باشد. این بدین معنی است که هر مولکول آب از دو اتم هیدروژن و یک اتم اکسیژن تشکیل شده است. همانطور که در مورد آب می دانید مایعی که می نوشید یا در آن شنا می کنید از میلیاردها میلیارد مولکول تشکیل شده که با پیوندهای مولکولی به هم متصل شده اند. این پیوندها پیوندهای هیدروژنی نامیده می شوند و بسیار قوی هستند. این پیوندهای هیدروژنی قوی، مولکول های آب را به خوبی به یکدیگر متصل می کنند.

قدرت این پیوندهای هیدروژنی را در حین انجام این آزمایش خواهید دید. مولکول های آب از طریق ویژگی فیزیکی که پیوستگی نامیده می شود می توانند در مسیرشان به طرف فنجان پایینی به دیگر مولکول های آب بچسبند.

اما در مورد آبی که در ابتدا می ریزد چطور؟ هیچ آبی وجود نداشته که به آن بچسبد. مولکول ها فقط به مولکول های همانند خود (آب به

آب) نمی بچسبند بلکه مولکول های آب می توانند به مواد دیگر نیز بچسبند. این ویژگی چسبندگی نامیده می شود. در این حالت مولکول های آب به نخ می چسبند. مقدار آبی که می بینید به بیرون از نخ می ریزد به این دلیل است که در این حالت نیروی چسبندگی به اندازه پیوستگی قوی نیست.

اطلاعات بیشتر:

اکنون که در مورد چسبندگی و پیوستگی می دانید این آزمایش را با مواد دیگر امتحان کنید. از مایعات دیگر مانند شیر یا لیموناد و «نخ های» دیگر مانند نخ قلاب ماهیگیری یا بند کفش استفاده کنید. کدام مایع بهترین چسبندگی را دارد؟ کدام ماده بهترین پیوستگی را دارد؟

مشاهدات:

این آزمایش را برای بار دوم انجام دهید اما این بار قبل از ریختن آب نخ را خیس کنید. چه اتفاقی نسبت به نخ خشک رخ می دهد؟



پاکت چای پرنده

ساده ترین موشک پرنده!

موشک کیسه چای در حقیقت از علوم قدیم اقتباس شده و فشفشه کاغذ دیتو نامیده می شود. اگر سن شما به اندازه ای است که کاغذ دیتو را تجربه کرده اید حتما جوهر آبی-بنفش آن و بوی فراموش نشدنی ورقه های کپی را بخاطر می آورید. (در مورد حلال دستگاه دیتو و جوهری که بسیار سمی بود اما دیگر هیچکس به آن اهمیت نمی دهد تحقیق کنید) هر قطعه از کاغذ دیتو دارای برگه ای کاغذی از جنس دستمال کاغذی بود که آن را دوقسمتی می کرد و این قسمت دور انداختنی کاغذ بود که معلمان و کودکان برای ساختن «موشک» کاغذ دیتو استفاده می کردند. چون کاغذ دیتو در گذشته وجود داشته مشتاقان علم جایگزین ساده ای برای آن یافته اند: کیسه چای!

وسایل مورد نیاز

- کیسه چای
- سطح غیرقابل مشتعل (بشقاب مسطح شام مناسب است)
- چوب کبریت یا فندک
- قیچی
- دستکش ایمنی

آزمایش:

۱. نخ و مارک کیسه چای را جدا کنید.

۲. اگر انتهای کیسه باز نیست هر دو انتهای ان را ببرید و مواد چای را داخل سطل زباله بریزید.









۳. کیسه را کاملا صاف کنید.

۴. با انگشتانتان کیسه چای را باز کنید. شکلی مانند استوانه را به انتهای آن متصل کنید.

۵. استوانه را از یک طرف روی سطح غیر قابل مشتعل قرار دهید. بشقاب غذا برای این کار مناسب می باشد.

۶. با استفاده از چوب کبریت یا فندک بالای استوانه را آتش بزنید.

۷. مشاهده کنید که آتش از بالای استوانه حرکت می کند تا...

۸. پرواز! کیسه چای مانند موشک به هوا پرواز می کند.

این آزمایش چگونه کار می کند؟

سه اصل در استوانه که از کیسه چای ساخته اید باعث می شوند تا این آزمایش عمل کند.

اصل اول چگالی هوای داخل استوانه در مقایسه با هوای خارج از آن کمتر است. همانطور که شعله به پایین کیسه چای می رسد هوای داخل استوانه را نیز گرم می کند. گرما مولکول های هوای داخل استوانه را تحریک می کند و سبب می شود تا سریعتر حرکت کنند و منبسط شوند. مولکول های گرم شده داخل استوانه نسبت به مولکول های هوای خارج از آن دورتر از یکدیگر قرار می گیرند و باعث می شوند چگالی هوای داخل استوانه کمتر از هوای خارج از آن باشد. این هوای گرمتر، کم چگال تر بوده و به طرف بالای هوای سردتر، با چگالی بیشتر حرکت می کند.

همچنین این آزمایش اصل جریان های انتقالی را نیز ثابت می کند. همانطور که توضیح دادیم کیسه چای در حال سوخت هوای گرم و



کم چگال تر به وجود می آورد. این عمل باعث ایجاد جریان گرمایی یا انتقالی می شود. فضایی که به وسیله هوای کم چگال تر داخل استوانه به وجود آمده به هوای چگال خارج اجازه می دهد تا از کف به داخل نفوذ کند. این حرکت یا انتقال هوا به عنوان جریان انتقالی شناخته می شود.

اما اینها برای ایجاد موشکی که در انتهای آزمایش مشاهده کردید کافی نیست. همانطور که کیسه چای می سوزد خاکستر و دود تولید می کند. دود بلند می شود و در هوا پراکنده می شود، و تنها از خود خاکستری به جای می گذارد. چون خاکستر بسیار سبک است نیرویی که در اثر اختلاف دما ایجاد می شود و هوای گرم را به سمت بالا می راند برای بلند کردن این خاکستر به سمت بالا کافی است.

اطلاعات بیشتر:

این آزمایش با دنیای واقعی هم ارتباط دارد. در حالی که وسیله هایی مانند موشک های ناسا یا جت های ویران کننده (بسیار شگفت انگیزند، در مورد آنها جستجو کنید) برای «پرواز» عمودی از نیروی محرکه استفاده می کنند، بالن های دارای هوای گرم از روشی که شما با کیسه چای به کار بردید استفاده می کنند. بالن های دارای هوای گرم از سوختن استفاده می کنند تا هوای داخل بالن را گرم کنند و تغییر چگالی که با موشکتان ایجاد کردید به وجود آورند. اگرچه در بالن برخلاف زمانی که کاغذتان به خاکستر تبدیل شد هیچ تغییر جرمی صورت نمی گیرد ولی در عوض هوای داخل بالن بسیار گرمتر از هوای خارج از آن شده است و هوای کم چگال تری نسبت به هوای خارج به وجود آورده است. در نتیجه بالن از زمین بلند می شود.



راز پوشک بچه

بهترین پوشک بچه کدام است؟

اگر تا بحال پوشک بچه را عوض کرده و کریستال های کوچک روی پوست نوزاد را دیده باشید، در واقع راز پوشک یک بار مصرف و فوق العاده جاذب را برملا کرده اید. این کریستال های کوچک در حقیقت از جداره داخلی پوشک ایجاد و از پلیمر های غیر سمی و بی خطر تشکیل شده اند که رطوبت پوست نوزاد را جذب می کند.

وسایل مورد نیاز

- پوشک کامل نوزاد (برند های مختلف)
- کیسه زیپ دار
- قیچی
- فنجان
- آب
- روزنامه
- نمک
- قاشق

آزمایش

۱. یک پوشک جدید (استفاده نشده) را روی تکه ای روزنامه قرار دهید. به دقت دیواره داخلی آن را ببرید و همه مواد پنبه ای آن را جدا کنید. این مواد را در کیسه زیپ دار قرار دهید.









۲. همه پلیمر هایی که ممکن است روی کاغذ ریخته شود را جمع کنید و با آن مواد در کیسه بریزید.کمی هوا در کیسه بدمید تا مثل بالش پف کند. سپس کیسه را محکم ببندید.

۳. به مدت چند دقیقه کیسه را تکان دهید تا پلیمر های پوردی از مواد جدا شوند. دقت کنید که چه مقدار پودر در کیسه جمع می شود.

۴. با دقت مواد را از کیسه خارج کنید و پلیمر خشکی را جمع کرده اید را ملاحظه کنید.

۵. پلیمر را در فنجان پلاستیکی محتوی آب بریزید. با انگشتتان آن را هم بزنید تا غلیظ شود.

۶.ماده ژل مانندی را که پلیمر و آب ایجاد کرده اند را مشاهده کنید. فنجان را وارونه کنید و ببینید که چگونه سفت و محکم شده است. ماده را بیرون آورید و با آن بازی کنید.چه ماده شگفت انگیزی!

۷. تکه های ژل مانند را به درون فنجان بازگردانید و با انگشت هایتان آن را صاف کنید.یک قاشق چای خوری نمک به آن اضافه کنید و با قاشق هم بزنید و ببینید که چه اتفاقی می افتد. نمک توانایی نگهداری آب توسط ژل را از بین می برد. وقتی کارتان تمام شد،ماده لزج نمک و آب را دور بریزید.

۹. پوشک دیگری بگیرید و به آرامی به اندزه یک چهارم فنجان در مرکز آن آب داغ بریزید.پوشک را در بالای یک تابه بزرگ یا سینک ظرفشویی نگه دارید و کم کم به آن آب اضافه کنید،تا زمانی که دیگر نتواند آب بیشتری جذب کند.توجه کنید که پوشک قبل از اینکه شروع به چکه کردن کند،چه مقدار آب جذب می کند.







این آزمایش چگونه کار می کند؟

راز جذب آب توسط پوشک، پلیمر فوق العاده جاذبی به نام سدیم پلی اکریلت است. پلیمر زنجیره ساده و طولانی متشکل از مولکول های تکراری می باشد. اگر پیشوند «پلی» به معنی «بسیاری» باشد، پس پلیمر، یه درشت مولکول ساخته شده از بسیاری از بخش های کوچک تر، به نام مونومر است که به هم متصل شده اند، بعضی پلیمر ها از میلیون ها منومور تشکیل شده اند.

پلمیر های فوق العاده جاذب، درتماس با آب به شدت منبسط و پهن می شوند زیرا آب به درون مولکول های پلیمر نفوذ می کند و در آن می ماند. آنها مانند اسفنج های بزرگ عمل می کنند. بعضی از آنها می توانند ۸۰۰ برابر وزن خود، آب جذب کنند!

فیبر های پنبه مانندی که از پوشک جدا کردید به پخش شدن پلیمر و آب کمک می کند بنابراین کودک مجبور نیست روی توده ای از آب ژل مانند بنشیند.به آسانی قابل مشاهده است که مقدار کمی از پودر می تواند آب بسیاری را در خود نگه دارد اما ظرفیت آن محدود است. در برخی موارد نوزاد به شما می فهماند که ژل پر از آب شده و زمان عوض کردن پوشک است.

این پوشک ها علی رغم فایده شان، می توانند مشکل آفرین باشند. اگر تا بحال کودکی را دیده باشید که با پوشک به درون استخر فرو رفته باشد،می دانید که یک پوشک می تواند مقدار زیادی آب جذب کند. بسیاری از استخر های عمومی به آنها اجازه نمی دهند که با پوشک وارد شوند زیرا ذرات بزرگ و چسبنده ژل می تواند نشت کند و در کار سیستم فیلتر استخر اختلال ایجاد کند. همچنین، برخی از مردم پوشک ها را در سرویس بهداشتی دور می ریزند و این اصلا ایده خوبی نیست چون باعث گرفتگی سریع لوله فاضلاب می گردد البته اگر شما یک لوله کش باشید می تواند برایتان یک فرصت شغلی باشد. با این وجود این پوشک ها اختراعات بسیار عالی برای خشک نگه داشتن و

راحتی نوزادان هستند.

اطلاعات بیشتر

ارتباط این آزمایش با علوم منطقی

یک پروژه خوب علمی، چیزی را تغییر می دهد، آزمایش جدیدی را خلق می کند و نتایج را مقایسه می کند.

مارک پوشک را عوض کنید و مراحل ذکر شده در بالا را تکرار کنید، و مشاهده کنید که چه مقدار آب جذب می شود. نتایج بدست آمده را با قابلیت جذب پوشک قبلی مقایسه کنید. مارک پوشک در این آزمایش یک متغیر است. اطمینان حاصل کنید از پوشک های یک اندازه استفاده کرده باشید حتی اگر مارکشان متفاوت باشد. اگر از پوشک سایز بزرگ در برابر پوشک مخصوص کودک تازه متولد شده استفاده کرده اید، نتایج بدست آمده معتبر نیست.همه چیز باید یکسان بماند به جز مارک پوشک. به سرعت چیزی که بابتش پول پرداخت کرده اید را ارزیابی می کنید یا اینکه متوجه می شوید فرقی بین مارک ها وجود ندارد. اکتشافات خود را ثبت کنید و با دیگران به اشتراک بگذارید. بسیاری از مادران با کودکان کوچک بابت تحقیقتان از شما تشکر خواهند کرد!



سس و سکه

سکه هایتان را با سس بشویید!

آیا می توانید با سس ساندویچ تیرگی سکه را پاک کنید؟ باور کنید یا نه، سس ساندویچ می تواند سکه ها را تمیز کند اما چگونه؟ چه ماده ای در سس ساندویچ کار تمیز کردن را انجام می دهد؟ جک اسپنگلر هشت ساله این سوالات را به عنوان بخشی از پروژه علمی اش مطرح کرد و کشفی حیرت انگیز انجام داد.

وسایل مورد نیاز

- سکه های کثیف (سکه های مسی برای این آزمایش بهتر است)
- سس ساندویچ (سس گوجه فرنگی)
- سرکه
- رب گوجه فرنگی
- نمک
- بشقاب های کوچک
- نوار چسب یا یادداشت چسب دار

آزمایش:

۱. اجازه دهید ثابت کنیم که سس ساندویچ به خوبی کار تمیز کردن سکه ها را انجام می دهد. چند سکه کثیف را در بشقاب قرار دهید و روی آنها را با سس ساندویچ بپوشانید. با انگشتتان تمام سطح سکه ها را به سس آغشته کنید. (تنها یک طرف سکه را سس بزنید) به یاد داشته باشید که دستتان را بشویید... و آنها را لیس نزنید (سکه ها واقعا کثیفند و برخی از سس های ساندویچ واقعا تند هستند!)









۲. اجازه دهید سس به مدت دو دقیقه روی سکه ها بماند.

۳. سکه ها را با آب در ظرفشویی بشویید و به تفاوت میان بالای سکه که به سس آغشته بوده و پشت آن نگاه کنید. افسانه نیست... سس باعث این اتفاق شده است.

بنابراین چه ماده ای قدرت تمیز کردن را به سس داده است؟ اجازه دهید آن را بیابیم...

۱. دو یا سه سکه ای که به یک اندازه کثیف است را در هریک از چهار بشقاب قرار دهید. از نوار چسب یا یادداشت چسب داری برای علامت دار کردن هر بشقاب با ماده ای که آن را آزمایش کرده اید استفاده کنید (سرکه، رب گوجه فرنگی، نمک و آب).

۲. روی سکه ها را با ماده های مختلف بپوشانید تا به مدت دو دقیقه روی آنها بماند.

۳. سکه ها را در هر بشقاب با آب بشویید. کدام ماده سکه ها را تمیزتر کرده است؟

در نهایت تعجب هیچ یک از ماده ها کار تمیز کردن سکه ها را به خوبی انجام نداد. در واقع نتایج وحشتناک بود. کجای کار اشتباه بود؟ شاید دو یا بیشتر مواد باید با هم باشند تا در مقابل اکسید مس روی سکه عمل کنند. این فرضیه کمک کرد تا آزمایش دوم را با استفاده از ترکیب رب گوجه فرنگی، سرکه، و نمک انجام دهیم.

۱. دو یا سه سکه ای که به یک اندازه کثیف است را در هریک از سه بشقاب قرار دهید. سه علامت قرار دهید که نشان دهنده این موارد باشد:

«خمیرگوجه فرنگی + سرکه»، «سرکه + نمک» و «خمیر گوجه







فرنگی + نمک».

۲. سکه ها را با هریک از ترکیبب ها بپوشانید و دو دقیقه به آن فرصت دهید تا عمل کند.

۳. سکه ها را با آب بشویید و مشاهدات خود را یادداشت کنید.

این آزمایش چگونه کار می کند؟

تمیز کننده خوب مخلوط سرکه و نمک است. نه سرکه و نه نمک هیچکدام به تنهایی سکه ها را تمیز نمی کنند اما وقتی با هم ترکیب شوند اتفاقاتی رخ می دهد. معمای شیمی پشت این واکنش پیچیده اما جالب است. وقتی که سرکه و نمک با یکدیگر ترکیب شوند نمک در محلول سرکه حل می شود و به یون های سدیم و کلرید می شکنند. یون های کلرید با مس موجود در سکه ترکیب می شوند تا کثیفی یا اکسید مس را از سطح سکه پاک کنند. همچنین به خوبی می دانیم که ترکیب آب لیمو و نمک و سرکه در از بین بردن روکش اکسید مس روی سکه به میزان خیلی کمی موثر است اما این مواد تمیزکننده های خوبی هستند. اکنون به قدرت پاک کنندگی سس ساندویچ پی برده اید!

اطلاعات بیشتر:

اگر می خواهید این آزمایش را برای پروژه علمی خود انجام دهید اما نمی خواهید به همین طریق انجام دهید یکی از این راه ها را دنبال کنید:

•قدرت پاک کنندگی سس ساندویچ، آب لیمو، و مواد اسیدی دیگری را روی سکه های کثیف با هم مقایسه کنید. کدامیک موثرتر است و چرا؟

•قدرت پاک کنندگی سس ساندویچ را روی فلزهای کثیف بررسی کنید، سکه ها را به عنوان کنترل و فلزهای دیگر

را به عنوان متغیر قرار دهید.

آزمایش سس ساندویچ تمیز کننده سکه به طور واضح تحقیق علمی حاضر را نشان می دهد و تمام نیازهای پروژه ای علمی را برطرف می کند.



آسانسور آب

چه رازی در بالا آمدن آب نهفته است؟

اگر بخواهید راز بالا آمدن سطح آب را توضیح دهید باید آن را از نزدیک مشاهده کنید و هر اطلاعاتی در مورد هوا می دانید را به کار ببرید. درست شنیدید! هوا کلید اصلی این معماست که چرا سطح آب در این آزمایش بالا می آید... اما خودتان باید این آزمایش را انجام دهید تا متوجه شوید که هوا چگونه روی آب تاثیر می گذارد.

وسایل مورد نیاز

- شمع
- ماهی تابه یا بشقاب
- فنجان کوچک
- بطری مربا، یا لیوان شیشه ای بلند
- آب
- رنگ دهنده غذا
- چوب کبریت

آزمایش:

این آزمایش نیازمند استفاده از چوب کبریت است... بدین معنی که احتیاج به نظارت بزرگترها دارد.



۱. فنجان پلاستیکی را پر از آب کنید.

۲. ۲ تا ۳ قطره رنگ به آن اضافه کنید. این کار مشاهده حرکت آب



را در این آزمایش آسانتر می کند.

۳. آب را داخل بشقاب یا ماهی تابه بریزید و شمع را در وسط آب قرار دهید.

۴. شمع را روشن کنید.



۵. بطری مربا را بر روی شمع قرار دهید و در مورد آنچه که داخل و خارج از بطری قرار گرفته فکر کنید. چه چیز قابل مشاهده ای داخل بطری وجود دارد؟ با دقت ببینید چه اتفاقی برای آب اطراف بطری می افتد. در حال قل زدن است؟ چه اتفاقی برای شعله شمع می افتد؟

۶. چندین بار آزمایش را تکرار کنید تا بتوانید علت بالا آمدن سطح آب را بنویسید یا تصویر آن را بکشید.



این آزمایش چگونه کار می کند؟

شعله شمع هوای داخل بطری را گرم می کند و این هوای گرم منبسط می شود. مقداری از این هوای منبسط شده از بطری خارج می شود. ممکن است حباب های هوا را که از آب خارج می شوند را ببینید. هنگامی که شعله خاموش می شود هوای داخل بطری سرد شده و منقبض می شود. هوای سرد داخل بطری خلا نسبی ایجاد می کند. علت ایجاد این خلا ناکامل فشار کم داخل بطری و فشار زیاد خارج از آن است. می دانیم به چه فکر می کنید، خلاء آب را به داخل بطری می کشاند، درست است؟ ایده شما صحیح است اما دانشمندان سعی می‌کنند در توصیف خلاء از واژه «مکش» استفاده نکنند. در عوض در توضیح آن از گازهایی سخن می گویند که از منطقه ای با فشار زیاد به منطقه ای با فشار کم فشار وارد می کنند.



تصور غلط رایجی که در مورد این آزمایش وجود دارد این است که

سوخت اکسیژن داخل بطری هم عاملی در افزایش سطح آب می باشد. واقعیت این است که با شعله ای که اکسیژن را می سوزاند سطح آب کمی بالا می آید اما این مقدار در مقایسه با میزان انبساط و انقباض گازهای داخل بطری بسیار ناچیز است. و گذشته از آن اگر اکسیژن مصرفی عامل اصلی باشد هنگام سوختن شمع هم، آب باید با سرعت ثابتی بالا بیاید. (درباره چرایی این مطلب فکر کنید!)

اطلاعات بیشتر:

این آزمایش را با آب گرم و سرد انجام دهید تا نشان دهید چگونه انبساط هوای داخل بطری علت اصلی بالا آمدن سطح آب می باشد:

۱. از همان آب رنگی که در آزمایش قبل به کار بردید استفاده کنید.

۲. ظرف یا شیشه مربای بزرگتری را با آب گرم کنید. هرچه آب گرمتر باشد بهتر است. (ممکن است به دستکش یا دستگیره نیاز داشته باشید). برای اینکار بطری را به مدت ۱۵ تا ۳۰ ثانیه در آب گرم فرو ببرید.

۳. بطری گرم شده را مانند آزمایش قبل از قسمت دهانه داخل آب رنگی قرار دهید (البته اینبار شمعی در کار نیست)

۴. کمی صبر کنید! همان اتفاق آزمایش قبل رخ می دهد. فرآیند آن کندتر است اما مانند آزمایش قبل به علت منقبض شدن هوا در اثر سرد شدن آب در بطری به سمت بالا حرکت می کند.



بادکنک نسوز

بادکنکی که با آتش منفجر نمی شود!

اکثر افراد به شما می گویند که این جوشاندن آب در کیسه های کاغذی غیر ممکن است، اما این ترفند قدیمی از عصر ویکتوریا مورد علاقه شعبده بازان بوده است. اما حقیقت این است که در این آزمایش تنها حالت ظاهری آن است که انجام آن را سخت به نظر می رساند. همانطور که حدس زده اید راز این آزمایش به یکی از ویژه گی های بسیار جالب مربوط می شود، که به آن توانایی انتقال گرما می گوییم.

امروزه برای انجام این آزمایش به جای استفاده از کیسه های کاغذی از بادکنک های پلاستکی معمولی، مقداری آب و از یک شمع استفاده می کنیم. مطمئن باشید با استفاده از همین وسایل افرادی را که اطرافتان هستند شگفت زده خواهید کرد.

وسایل مورد نیاز

- بادکنک
- آب
- کبریت یا فندک
- شمع
- عینک محافظ

آزمایش

۱. بادکنک را با دهانتان باد کنید و درب آن را گره بزنید.



۲. شمع را روشن کنید و آن را در وسط میز قرار دهید.

۳. عینک محافظ را به چشمتان بزنید چرا که هر لحظه باید منتظر ترکیدن بادکنک باشید.

۴. بادکنک را با فاصله یک و یا دو فوتی در بالای شعله شمع نگه دارید و کم کم آن را به شعله نزدیک و نزدیکتر کنید تا بادکنک بترکد. خواهید دید که در زمان ترکیدن بادکنک هنوز شعله به طور کامل به بادکنک نرسیده است که بخواهد لایه لاستیکی آن را ذوب کرده و باعث ترکیدن آن بشود.



اجازه دهید چیزی را که توضیح دادیم انجام دهیم.

یک مرتبه دیگر این کار را با ریختن مقداری آب در داخل بادکنک تکرار می کنیم.



۱. بادکنک را از آب پرکنید البته معمولا چند میلی لیتر بیشتر گنجایش ندارد، چیزی در حدود ۶۰ میلی لیتر

۲. سپس مابقی آن را با دهان خود از هوا پرکنید. مواظب باشید که درب بادکنک را گره بزنید تا آب ها به شما نریزد و افرادی که دور و برتان هستند به شما بخندند. بادکنک را گره بزنید.



۳. خیلی آرام و آهسته بادکنک را به شعله شمع نزدیک کنید. همه میدانند که با این کار بادکنک منفجر خواهد شد. اما به دلایلی این اتفاق رخ نمی دهد. کمی شجاعت به خرج بدهید و تا می توانید بادکنک را به بالای شعله نزدیک کنید، خواهید دید که باز هم بادکنک منفجر نمی شود.

حالا بادکنک را از روی شعله بردارید. قسمت سیاه شده (دوده گرفته)



در اثر شعله را بازبینی کنید. بله، دوده گرفته است اما اصلا منفجر نشده. قبل از اینکه به بخش توضیحات بروید سعی کنید دلیل آنکه آب مانع از ترکیدن بادکنک شد را برای خودتان توضیح دهید.

کمی نوآوری!

حالا که می دانید آب مانع از ترکیدن بادکنک می شود می توانید از مایعات دیگر هم استفاده کنید. می توانید همین آزمایش را با استفاده از مایعاتی همچون آبمیوه، نوشابه، و از این قبیل تکرار کنید. چه کسی میداند که چه اتفاقی رخ خواهد داد؟ فقط از یک چیز می توان مطمئن بود، آن هم اینکه خواهید فهمید که قابلیت کدامیک از این مایعات برای این کار بهتر است.

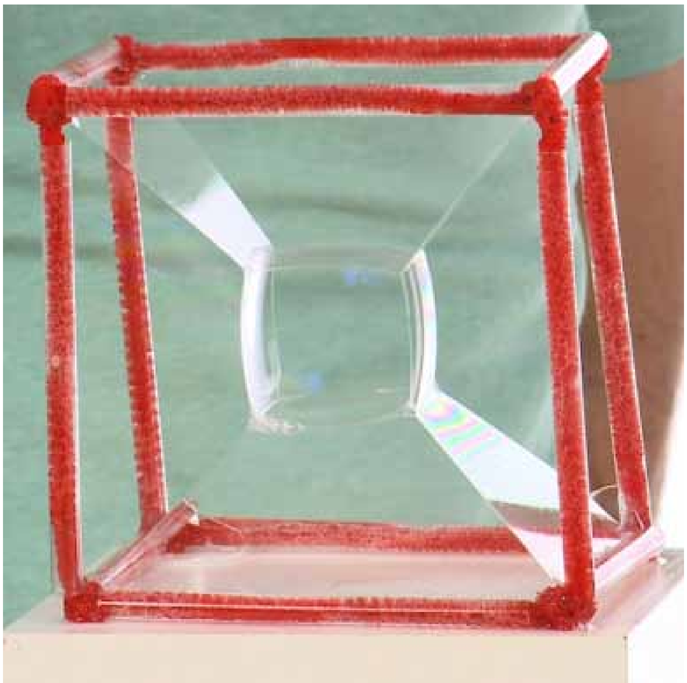
چگونگی آزمایش

مایع ماده بسیار خوبی برای انتقال گرما می باشد. لایه نازک دیواره بادکنک باعث می شود تا گرما خیلی سریع از دیواره عبور کرده و با رسیدن به آب آن را گرم کند. مادامی که آب را به شعله نزدیک و نزدیکتر می کنیم آب شروع به گرم شدن می کند و بتدریج آب سرد در قسمت پایین بادکنک جایگزین آب گرم می شود. در حقیقت جا به جا شدن آب گرم با آب سرد مانع از ترکیدن بادکنک می شود. دوده ای که در قسمت انتهایی بادکنک تشکیل می شود در اصل همان کربن است. این کربن بواسطه شعله شمع بر روی بادکنک تشکیل می شود، و هیچ اتفاقی برای بادکنک نمی افتد.

استفاده از آب برای به کنترل درآوردن گرما فرآیندی سودمند است. آتش نشان ها برای مهار آتش های بسیار بزرگ از کف پلیمری استفاده می کنند. از آنجاییکه پلیمرها می توانند مقدار آب زیادی را در خود جای دهند، برای به کنترل درآوردن و جلوگیری از رسیدن انرژی گرمایی به آتش بسیار مفید هستند. حتی بدن شما نیز برای به کنترل درآوردن گرما از آب استفاده می کند. زمانی که ورزش می کنید، به نظر شما چیزی که از پوست شما خارج شده و شروع به چکه کردن می کند چیست؟ در حقیقت همان عرق بدن شما می باشد.

بدن شما از آب برای تحت کنترل درآوردن دمای داخل بدن استفاده می کند که درحقیقت همان عرق بدن نام دارد.

به همین دلیل است که موقع ورزش احساس گرما می کنید.



حباب های هندسی

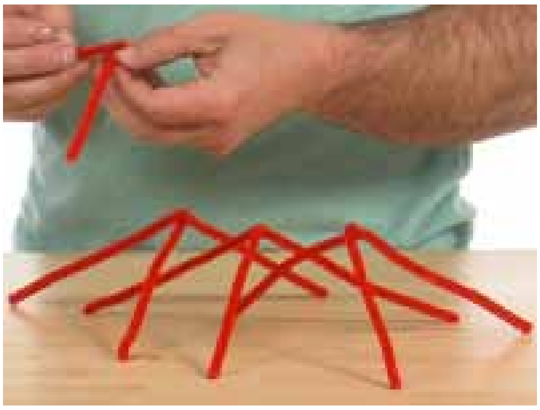
آیا تا به حال حباب مکعبی ساخته اید!

حباب ها چیزهایی نیستند که بتوان آنها را به راحتی در اطراف خود پیدا کنید. در این آزمایش به شما نشان خواهیم داد که چگونه با استفاده از مایع ظرفشویی و آب بتوانید حباب هندسی و یا مکعبی بوجود بیاورید.

آیا حباب های مکعبی وجود دارند؟ این همان سوالی است که امروز قصد داریم به آن پاسخ بدهیم، و البته پاسخ مثبت است. بله، وجود دارند به شرطی که از راز آن با خبر باشید. به راحتی می توانید حباب های مکعبی بسازید و با استفاده از آنها مفاهیمی همچون قشاء صابونی و فشار سطح را به دانش آموزان خود یاد دهید. اکنون آماده شوید تا یاد بگیرید چگونه دوستان خود را شگفت زده کنید.

وسایل مورد نیاز

- آب مقطر
- صابون ظرفشویی
- مایع ظرفشویی
- گلیسرین (در صورت دلخواه)
- سطل یا محفظه ۸ لیتری
- سیم های تزئینی
- نی نوشیدنی
- محلول حباب ساز (در صورت دلخواه)
- مکعب ساز حباب (در صورت دلخواه)









آزمایش

ساخت محلول حبابی

۱. سطل را با آب مقطر پر کنید.

۲. یک چهارم فنجان مایع ظرفشویی اضافه کنید. شاید لازم باشد تا آب را همراه با مایع مورد نظر کمی به هم بزنید. سعی کنید از مایع های ظرفشویی که دارای مواد ضد باکتری هستند استفاده نکنید.

۳. اگر فقط مایعی را در دسترس داشتید که خاصیت ضد باکتری را شامل بود، مقداری گلیسیرین به محلول حباب خود اضافه کنید.

۴. حالا با دستان خود محلول را به آرامی ترکیب کنید. اگر بخواهید حباب های شما شفاف و شیشه ای به نظر بیایند سعی کنید که در قسمت سطح کف تولید نکنید. اگر لازم بود می توانید مقدار مایع ظرفشویی بیشتری را به آب اضافه کنید.

۵. مانند محلول های شرابی، محلول های حبابی نیز هرچه بیشتر راکد بمانند کارایی بهتری خواهند داشت. به همین دلیل اگر امکان آن برای شما وجود دارد سعی کنید تا محلول را از یک روز قبل اماده کنید.

بدون استفاده از گلیسرین نیز می توان حباب های خوبی ساخت اما اضافه کردن گلیسیرین مانع از تبخیر شدن آب می شود و درنتیجه باعث می شود تا حباب های قویتر و با ماندگاری بالاتری بسازید.

ساخت حباب درست کن مکعبی

۱. با استفاده از قیچی هر یک از ۱۲ عدد سیم تزئینی به اندازه ۱۵ سانتی متر و ۱۲ عدد نی نوشیدنی به اندازه ۱۳ سانتی متر ببرید. (ابعاد



مکعب را به شکلی انتخاب کنید که مطمعن باشید به صورت کامل در داخل محلول قرار می گیرد.)

۲. سه سیم تزئینی بردارید و از سر سیم ها به صورت هرمی به هم وصل کنید. این کار را ادامه دهید تا چهار هرم درست کنید.

۳. نی هایی را که قبلا آماده کرده بودیم را به عنوان روکش سیم ها استفاده کنید.

۴. هرم ها را به هم وصل کنید تا یک شکل مکعبی حاصل شود.

ساخت حباب مکعبی

۱. حباب ساز را به داخل محلول فرو ببرید، مطمئن شوید که کاملا در داخل محلول قرار گرفته باشد، سپس آن را خارج کنید.

۲. به آرامی و آهسته مکعب را تکان دهید تا دقیقا حبابی را بوجود بیاورید که مطابق با تصویر سمت راست باشد.

۳. دستگاه حباب ساز را بر روی سطحی صاف قرار دهید تا مطمئن شوید که حباب دیگر تغییر نمی کند.

۴. از قسمت بالای مکعب حبابی را وارد کنید به شکلی که حباب جدید دقیقا در قسمت وسط حباب مکعبی قرار دهید.

۵. حالا نگاه کنید. حبابی را شما در قسمت وسط قرار دادید از حالت کروی به حالت مکعب تغییر شکل می دهد.

این آزمایش چگونه عمل می کند؟

حباب ها به دلیل کشش سطحی آب بوجود می آیند. اتم های هیدروژن در یک ملکول آب جذب اتم های اکسیژن دیگر ملکول های آب می شوند. از آنجایی که یکدیگر را خیلی دوست دارند جذب هم می شوند. پس چرا حباب ها کروی شکل هستند؟ فیزیکدان ها این تعریف را دارند که حباب ها همواره بیشترین مقدار هوا در کمترین مقدار محلول حباب جا می دهند، به همین دلیل است که آنها همیشه کروی شکل هستند.

در این آزمایش، زمانی که وسیله حباب ساز را به داخل محلول حباب فرو می برید، محلول مورد نظر در داخل نی جاری می شود و حباب ها به کناره های آن می چسبند و باعث تشکیل حالت مکعبی می شوند.



شیر رنگی

اینجا شاهد انفجار رنگ ها خواهید بود!

زمانی که مقدار کمی از شیر را با کمی از رنگ خوارکی ترکیب می کنید و سپس مقداری مایع ظرفشویی به آن اضافه می‌کنید چیزهای بسیار جالبی رخ خواهد داد. از این آزمایش می توانید برای غافلگیر کردن دوستانتان استفاده کنید و با استفاده از آن رازهای مایع ظرفشویی را فاش کنید.

وسایل مورد نیاز

- شیر
- بشقاب غذاخوری
- رنگ خوراکی (قرمز، زرد، سبز، آبی)
- گوش پاک کن

آزمایش

۱. مقداری از شیر را به داخل بشقاب بریزید به طوری که به قطر نیم سانتی متر از محفظه داخل بشقاب را پر کند. سعی کنید شیر همه سطح ظرف را بپوشاند.



۲. یک قطره از هر چهار رنگ قرمز ، زرد ، آبی و سبز را به شیر اضافه کنید. قطرات را در وسط بشقاب شیر و کاملا نزدیک به یکدیگر قرار دهید.

۳. برای این قسمت آزمایش از یک گوش پاکن تمیز استفاده کنید.






فکر می کنید که زمانی که با نوک گوش پاکن وسط شیر را لمس می کنید چه اتفاقی خواهد افتاد. البته دقت کنید که ظرف شیر تکان نخورد فقط و فقط با نوک گوش پاکن وسط آن را لمس کنید. مشاهده می کنید که اتفاق خاصی نمی افتد.

۴. در این مرحله یک قطره از مایع ظرفشویی به انتهای دیگر گوش پاک کن اضافه کنید. حالا آن قسمت از گوش پاکن که به مایع ظرفشویی آغشته شده است را در وسط ظرف شیر قرار دهید و به مدت ۱۰ الی ۶۰ ثانیه نگهدارید. به ترکیب شدن رنگ ها نگاه کنید.

۵. قطره ای دیگر از مایع ظرفشویی را به نوک گوش پاک کن اضافه کنید و بار دیگر این آزمایش را انجام دهید. سعی کنید این کار با قسمت های مختلف شیر انجام دهید.

متوجه خواهید شد که رنگ ها در داخل شیر حتی زمانی که گوش پاک کن وجود ندارد شروع به حرکت می کند. چه چیزی باعث حرکت رنگ ها درداخل شیر می شود؟

این آزمایش چگونه کار می کند؟

درصد زیادی از شیر را آب تشکیل می دهد اما شامل موادی همچون ویتامین، مواد معدنی، پروتئین و همچنین ذرات ریز چربی می باشد که در محلول شیر قرار دارد. چربی و پروتین ها نسبت به تغییرات در محلول اطراف خود (شیر) حساس هستند.

به هم ریختن رنگ ها به دلیل خاصیت شیمیایی قطره مایع ظرفشویی است. چرا که ویژگی های دو قطبی مایع ظرفشویی باعث تضعیف ترکیب های شیمیایی می شود که پروتین ها و چربی ها را در محلول





کنار هم حفظ می کند.

یکی از قطب های مایع ظرفشویی یا همان هیدروفلیک (جاذب آب) در آب حل شده و قطب دیگر هیدروفوبیک (دافع آب) به توده های چربی در شیر می‌چسبند. به همین دلیل است که چنین حالت جالبی بوجود می آید.

مولکول های چربی درمسیر مولکولهای مایع ظرفشویی تجمع کرده با آنها ترکیب شده و پیوند می خورند. در طول حرکت همه این مولکولهای چربی، مولکولهای رنگی، همراه با حرکت مولکولهای چربی حرکت می کنند و ما را قادر می سازند تا حرکت های غیر قابل مشاهده مولکولها را ببینیم. زمانی که مایع ظرفشویی کم کم با تمام شیر ترکیب می شود این عمل کمتر و کمتر شده تا در نهایت خاتمه می یابد.

سعی کنید با اضافه کردن قطره ای دیگر از مایع ظرفشویی ببینید آیا جابجایی بیشتری رخ می دهد یا خیر؟ اگر چنین باشد پس شما کشف کرده اید که هنوز هم مولکولهای چربی ای وجود دارند که به دنبال مولکولهای رنگی هستند تا با آنها ترکیب شوند. یک قطره دیگر از مایع ظرفشویی را اضافه کنید واین آزمایش را انجام دهید.

تحقیق کنید

آزمایش تغییر رنگ شیر یکی از بهترین روشهای نشان دادن حالتی است که مایع ظرفشویی با شیر ترکیب می شود. اما این فقط یک آزمایش است. به نظر شما چطور می شود این کار را آنقدر بزرگتر و گسترده تر کرد که بتوان آن را یک پروژه علمی تلقی کرد؟

این آزمایش را این بار به جای شیر با آب انجام دهید. آیا همان نتیجه را بدست می آورید چرا؟

چه نوع شیرهایی برای این آزمایش بهتر نتیجه می دهند؟ کم چرب، پرچرب، خامه ای؟ آیا مقدار چربی موجود در شیر تاثیر گذار است یا خیر؟

دقت کنید: مایع ظرفشویی را تغییر ندهید از یک مایع ظرفشویی در تمام این آزمایشات استفاده کنید. رنگ و مقدار اندازه آن را تغییر ندهید. مقدار مایعی را که به ظرف اضافه می کنید کم و زیاد نکنید. چرا که همه این مراحل این تضمین را می دهند که شما شرایط را تا حد امکان به صورت استاندارد حفظ کرده اید و تنها منتظر کشف یک متغیر هستید. در این حالت متغیر همان شیر خواهد بود. از تمام واکنش ها عکس تهیه کنید در صورت امکان فیلمبرداری کنید تا کشفیات خود را با دیگران به اشتراک بگذارید.



فوت جادویی

با یک فوت یک بالن را باد کنید!

در این آزمایش به دنبال نمایشی خارق العاده از ویژگی های هوا هستیم. در یک نمایش جذاب دوستانتان را با قدرت دمیدنتان شگفت زده کنید و با انجام این آزمایش مطالب جدید و جالبی در خصوص ویژگی های گازها بیاموزید.

وسایل مورد نیاز

- پلاستیک رولی دولایه (هرچه پلاستیک نازکتر باشد بهتر است)
- قیچی
- نفس شما

آزمایش



۱. با بریدن طولی از پلاستیک رولی که دقیقا به بلندی شماست یک گره در یک سر پلاستیک بزنید. مطمئن باشید که گره را تا آنجا که می توانید محکم کرده اید.

۲. تلاش کنید تا کیسه پلاستیکی را باد کنید درست مثل یک بادکنک.آیا می توانید تمامش را باد کنید؟ اگر می توانید چند دفعه به دمیدن نیاز دارید؟

۳. حالا از دوست خود کمک بگیرید تا سر پلاستیک را برایتان نگه دارد.

سر کیسه پلاستیکی را در حدود ۲۵ سانتی متر از دهانتان دور کنید و مطمئن باشید که دهانه کیسه حتی الامکان باز



باشد

با یک نفس محکم بدمید.

۴. همینکه دارید موجی از هوا را می بینید که به داخل کیسه وارد می شود سریع سر کیسه را با دستان خود محکم بگیرید و کیپ کنید.

۵. یک گره در سر این کیسه بزنید یا اجازه بدهید که هوا خارج شود و دوباره امتحان کنید.



چگونه این آزمایش عمل می کند؟

موقعی که کیسه را از صورت خود دور نگه می دارید و در داخلش می دمید در این هنگام است که هوا سریعا وارد کیسه شده و آن را باد می کند. بنابراین چرا موقعی که مستقیما به داخل کیسه می دمید، آن سریعا باد نمی شود و درست مثل وقتی که یک بادکنک را باد می کنید رفتار می کند؟



موقعی که شما کیسه را از صورتتان دور نگه می دارید و به داخلش می دمید، هوا از اتمسفر در امتداد جریان هوا از شش هایتان، به داخل کیسه کشیده می شود. این آزمایش نمایش جذابی از اصل برنولی است. دانیل برنولی مشاهده کرد که اگر در بخشی از هوا سرعت افزایش یابد فشار در آن ناحیه کاهش می یابد. بنابراین فشار هوای بالاتری که نواحی فشار پایین را احاطه کرده است وارد نواحی فشار پایین تر می شود که در این مورد وارد کیسه می شود. به بیان دیگر شما فقط هوا را از شش هایتان به داخل کیسه پلاستیکی نمی دمید بلکه همزمان دارید با ایجاد اختلاف فشار، هوای اتمسفر را وارد آن می کنید.



پول خود را بسوزانید

تا به حال «آتیش به مالتون» زدید؟!

احتمالا فکر هوشمندانه ای نیست تا یک چک پول ۵۰ هزار تومانی را در مایع قابل اشتعالی خیس کنیم و آنرا آتش بزنیم اما آن کاری که قرار است تا در این آزمایش انجام دهیم همین کار احمقانه است. البته شما می توانید از یک اسکناس ۱۰۰۰ تومانی استفاده کنید در این صورت زیاد عرق نخواهید کرد!

نکته ای برای تمام این سوختن وجود دارد و آن این است که بتوانیم حیرت دیگران را تا آنجا که می توانیم برانگیزیم. البته اسکناس واقعا هرگز نخواهد سوخت (البته اگر اینکار را درست انجام دهید). در اینجا قصد داریم ببینیم چه قاعده علمی در پشت این آزمایش وجود دارد.

وسایل مورد نیاز

- الکل
- آب
- انبر
- شیشه های جداره دار
- کپسول آتش نشانی

آزمایش

۱. با آماده کردن ترکیب آب و الکل شروع کنید یعنی بدین صورت که ۷۱ میلی لیتر از الکل ۷۱ درصد را با ۳۱ میلی لیتر آب ترکیب کرده و بطور کامل این دو مایع را به هم بزنید.






۲. یک اسکناس ۱۰۰۰ تومانی را از دوستتان قرض بگیرید. قانون اول: هرگز از اسکناس خودتان استفاده نکنید!

۳. اسکناس را داخل محلول آب و الکل ببرید و وقتی که کاملا مطمئن شدید که کاملا خیس خورده است اسکناس را با انبر بردارید و آنرا خوب بتکانید تا مایع اضافی در آن نباشد.

۴. محلول را به جای مطمئن ببرید (دور از محیطی که قصد دارید که آنرا آتش بزنید)

۵. یک سر اسکناس را با انبر بردارید و انتهای اسکناس را آتش بزنید. اسکناس در این هنگام بنظر خواهد آمد که دارد آتش می گیرد اما نباید بسوزد. موقعی که شعله کاملا خاموش بشود با خیال راحت می توانید به اسکناس دست بزنید. البته باید اسکناس به اندازه کافی برای دست زدن خنک شده باشد.

شما می توانید این نسبت های آب و الکل را نیز امتحان کنید که به نوع الکلی که در دسترس شماست بستگی دارد.

۵۱ میلی لیتر ایزوپروپیل الکل ۹۹ درصد را با ۵۱ میلی لیتر آب

۵۱ میلی لیتر اتیل الکل ۹۵ درصد با ۵۱ میلی لیتر آب

۷۱ میلی لیتر الکل معمولا ۷۱ درصد با ۳۱ میلی لیتر آب

الکل تقریبا شعله آبی نامرئی دارد. بنابر این کمی نمک خوراکی را به محلول آب و الکل اضافه می کنیم تا این شعله مرئی تر شود.

چگونه این آزمایش عمل می کند؟

تا حالا احتمالا حدس زده‌اید که اگر آنرا در محلول الکل خالص فرو می‌کردید پول واقعا می سوخت. پس راز این آزمایش در اضافه کردن

آب به این محلول است. آب موجود در محلول آب و الکل بیشتر انرژی گرمایی را که در هنگام آتش زدن اسکناس تولید می شود جذب می کند. دمای اسکناس بالاتر از دمایی نمی رود که برای سوختن کاغذ نیاز است. این آب ابتدا حرارت می بیند تا به نقطه جوش برسد و سپس بخاطر گرمای احتراق الکل در حال سوختن تبخیر می شود. اگر شما مقدار آب را در این محلول کم کنید اسکناس احتمالا می سوزد یا حتی ممکن است آتش بگیرد.



جاذبه شیشه ای

اینجا جاذبه زمین شکست می خورد!

اعضای تیم علمی اسپنگلر در تابستان گذشته سفری به مکانی تفریحی داشتند. این سفر برای تعطیل کردن شرکت یا مرخصی گرفتن ترتیب داده نشده بود. هدف این سفر تحقیق در مورد فیزیک و علم حرکت بود. مکان تفریحی که نظر استیو را جلب کرد «گراویترون» بود. همان طور که ما در اتاق گردی پشت به دیوار ایستاده ایم دیوارها شروع به چرخش می کنند. دیوارها سریعتر و سریعتر می چرخند تا سطح زمین از زیر پای ما جدا می شود. وقتی فکر می کردیم که در حال افتادن هستیم همه فریاد وحشت سر می دادند اما در نهایت تعجب نیفتادیم! استیو می خواست راهی برای تکرار این رخداد در ابعاد کوچکتر پیدا کند. امروز آزمایشگاه استیو به شما جاذبه شیشه ای را هدیه می کند.

وسایل مورد نیاز

- گوی شیشه ای (تیله)
- جام
- دست

آزمایش:

۱. ابتدا جام را به طرف بالا در دست نگه دارید. سطح صاف جام را با یک دست نگه دارید و با دست دیگر گوی شیشه ای را در داخل جام بیندازید.

۲. جام را بچرخانید تا گوی شیشه ای به صورت دایره ای در داخل جام بچرخد.



۳. همانطور که گوی شیشه ای می چرخد جام را کج کنید. گوی شیشه ای همچنان در جام می ماند.

۴. هنوز هم گوی شیشه ای را می چرخانید؟ خوب است. در همین حال لیوان را وارونه کنید.

۵. آیا انتظار دارید گوی شیشه ای از جام به پایین بیفتد؟ چه اتفاقی افتاد؟



اینبار در حالی که جام وارونه است گوی شیشه ای را در داخل آن قرار دهید!

۱. یک دست خود را صاف نگه دارید به طوری که کف دستتان رو به بالا باشد.

۲. گوی شیشه ای را در وسط کف دستتان نگه دارید و جام را در بالای آن قرار دهید.



۳. مثل آزمایش قبل جام را بچرخانید تا گوی شیشه ای همراه با حرکت جام بچرخد.

۴. به آرامی جام را بچرخانید تا دهانه آن رو به بالا قرار گیرد.

۵. بدون اینکه گوی شیشه ای را با دستتان بلند کنید آن را داخل جام قرار داده اید.



این آزمایش چگونه کار می کند؟

جاذبه شیشه ای نمونه کوچکتری از آن چیزی است که در شهربازیها به نام «گراویتون» (=جاذبه) تجربه می کنید. (البته بنده در ایران شهربازی نمی شناسم که این وسیله جذاب را داشته باشد به همین دلیل فیلم هایی از این وسیله را در سایت قرار دادم تا دوستان با این

وسیله جالب آشنا شوند- مترجم). همانطور که می دانید هر جسم در حال حرکت می خواهد در مسیر مستقیم به حرکت خود ادامه دهد. گوی شیشه ای نیز تمایل دارد که در مسیر مستقیم حرکت کند اما جداره های جام مانع از این حرکت مستقیم شده و به گوی نیرویی به سمت مرکز جام وارد می کنند که باعث می شود گوی در یک مسیر دایره ای به حرکت درآید. این نیرویی که از دیواره های جام به گوی شیشه ای وارد می شود نیروی مرکز گرا نام دارد و در واقع همان جاذبه ی مصنوعی است که اگر به اندازه کافی بزرگ باشد مانع از افتادن گوی شیشه ای می شود. این آزمایش نمایشی از نیروی جاذبه مصنوعی در مقیاس کوچک است.

نمونه ای از کاربرد این آزمایش را در ایجاد جاذبه مصنوعی در سفینه های فضایی شاهد هستیم. در این مثال، جسم در حال چرخش (سفینه فضایی) بسیار بزرگتر از جسم داخل آن (فضانورد) است و البته بسیار آرامتر از لیوان ما می چرخد تا سرنشین جاذبه مطلوب را احساس کند. و اتفاق جالبی که رخ می دهد این است که فضانورد قادر است در راستای شعاع چرخش سفینه فضایی مستقیم بایستد و حرکت کند. می توانید رخدادهای دیگری از زندگی را که همین اتفاق در آن رخ می دهد مثال بزنید؟



هواناو

یک هواناو خانگی بسازید!

ما معمولا فکر می کنیم که ساخت یک هواناو پروژه ای بسیار فنی و پیچیده است که دانش و تکنولوژی آن تنها در انحصار مراکزی از قبیل سازمان فضایی ناسا می باشد. آلیاژهای فوق سبک و موتورهای جت پر قدرت چیزهایی هستند که با شنیدن نام هواناو به یاد ما می آیند. اما امروز میخواهیم تمام این محدودیت ها را بشکنیم و تنها با استفاده از یک سی دی، یک بادکنک و کمی وسایل خانگی یک هواناو کارآمد بسازیم.

وسایل مورد نیاز

- سی دی
- درپوش بطری مایع ظرفشویی (درپوشهایی که با فشار باز و بسته می شوند)
- بادکنک
- کاغذ یا مقوای نازک
- سوزن ته گرد یا پونز
- چسب حرارتی
- قیچی
- سطح هموار

آزمایش









۱. با استفاده از یک پونز دو سوراخ را در مرکز درب بطری بسته شده ایجاد کنید.

۲. از چسب حرارتی تفنگی برای چسباندن انتهای درب به مرکز سی دی استفاده کنید. حتی الامکان از چسب کمتری استفاده کنید اما مطمئن شوید که بین سی دی و درب بطری کاملا کیپ شده باشد و هوا نتواند از بین آنها عبور کند. درهنگام چسباندن درب بطری به سی دی سعی می کنیم برای کیپ شدن بهتر بین این دو، درب بطری را روی سی دی کمی پیچ و تاب دهیم.

۳. برای زیباتر شدن هواناوتان می توانید با استفاده از یک کاغذ یا مقوای نازک در ابعاد تقریبی ۵ در ۱۵ سانتی یک بدنه برای هواناوتان بسازید. برای اینکار به فاصله ی ۳ سانت از هر سر مقوا شکافی به عمق ۲,۵ سانتی متر ایجاد کنید. دقت کنید که شکاف های دو سر مقوا باید معکوس هم باشند. بعد از این کار مقوا را خم کرده و دو شکاف را در هم وارد کنید تا شکلی شبیه به یک ماهی ساخته شود.

۴. سطح هموار و صافی را مانند یک میز برای قرار دادن هواناو بر روی آن پیدا کنید.

۵. بادکنک را باد کنید و با پیچاندن در آن مانع از خروج هوای آن شوید.

۶. دهانه بادکنک را از درون بدنه ماهی شکل عبور دهید.

۷. دهانه بادکنک را روی درب بطری بکشید.

۸. بدون اینکه اجازه دهید هوا خارج شود بدنه را دور درب بطری و روی سی دی قرار دهید.

۹. حالا اجازه دهید تا هوا از بادکنک خارج شود.

۱۰. اگر هواناو به راحتی سر نخورده و حرکت نکرد دو احتمال وجود دارد:

بدترین احتمال این است که سی دی معیوب بوده و تاب برداشته باشد که در این صورت باید مراحل ساخت را دوباره از ابتدا با سی دی دیگری انجام بدهید.

و احتمال دیگر اینکه سوراخهایی که روی درب ایجاد کرده اید نمی توانند هوا را به خوبی از خود عبور دهند که در این صورت تنها کافیست سوراخ هار را کمی بزرگتر کرده و یا چند سوراخ دیگر به درب بطری اضافه کنید.

این آزمایش چگونه عمل می کند؟

در دنیای واقعی، هواناو با استفاده از فشار هوا، یک وسیله نقلیه را از روی زمین بلند کرده و حرکت می کند. اما هواناوی که ما ساختیم هم غیر از این نیست. همین که بادکنک بادش خالی می شود هوا از طریق درب بطری به زیر سی دی وارد می شود. بخاطر شکل، همواری و توازن وزن سی دی، هوای درحال آزاد شدن به صورت یکنواخت در سطح زیر سی دی پخش شده و سطحی از هوا را بین سی دی و میز ایجاد می کند. این هوا مانع اصطکاک بین سی دی و سطح شده و به هواناو شما اجازه می دهد تا آزادانه بر روی سطح حرکت کند.

نکته: از این وسیله جذاب و ساده می توانید به عنوان تخت هوا برای نمایش قوانین حرکت نیوتون استفاده کنید.



آزمایشگاه خانگی استیو

۱۱۰ آزمایش جذاب با وسایل ساده

در این مجموعه شاهد ۱۱۰ آزمایش جذاب در زمینه‌های گوناگون علوم از جمله فیزیک، شیمی، زیست و غیره می‌باشید که با ساده‌ترین وسایلی که در هر منزلی قابل دسترس است انجام می‌شوند. همراه با فیلم هر یک از آزمایشات توضیحات علمی مربوط به آن به صورت روان و با زبانی ساده ارائه گردیده که باعث شده این مجموعه برای عموم علاقه مندان در هر رده سنی و تحصیلی (پیش دبستانی تا دانشگاه) قابل استفاده باشد.

اگر علاقه مند به آزمایشات و سرگرمی های علمی هستید:

در این مجموعه شاهد گلچینی از بهترین و جذابترین آزمایشات علمی خواهید بود که برای اجرای آنها نیاز به هیچ آزمایشگاهی ندارید و با ساده ترین وسایل اطرافتان می‌توانید آزمایشگاه خودتان را بسازید.

اگر معلم علوم یا فیزیک هستید (حتی استاد دانشگاه):

در این مجموعه آزمایشاتی را خواهید یافت که بدون نیاز به تجهیزات آزمایشگاه، و با ساده‌ترین و در دسترس‌ترین وسایل، ساعات تدریس شما را به زیباترین خاطرات دانش‌آموزان‌تان تبدیل خواهد کرد به طوری که همه در طول هفته منتظر شروع کلاس‌های شما باشند. (تجربه شخصی بنده در سال دوم راهنمایی!)

اگر پدر یا مادر هستید:

این مجموعه لحظاتی شاد و به یادماندنی را برای شما و فرزندانتان می‌سازد، وقتی که در یک فعالیت گروهی در خانه به انجام آزمایشات می‌پردازید و به خانواده‌تان یک سرگرمی علمی جذاب را هدیه می‌دهید که در نهایت باعث افزایش خلاقیت و علاقه فرزندانتان به پژوهش می‌گردد. حتی در صورتی که فرزندان شما علاقه خود را به تحصیل از دست داده باشند با انجام این آزمایشات در کنار شما دوباره علاقه خود به یادگیری را بازخوهند یافت.